BOT

.02
BOTÁNICA SISTEMÁTICA
DE LAS PLANTAS CON SEMILLAS
Principales familias de Gimnospermas
y Monocotiledóneas

Hugo Gutiérrez
Ana María Lucchetti
(colaboradora)

BOTÁNICA SISTE-MÁTICA

UNIVERSIDAD NACIONAL
DEL LITORAL

.02

Botánica sistemática de las plantas con semillas

Principales familias de Gimnospermas y Monocotiledóneas

Hugo F. Gutiérrez

Gutiérrez, Hugo F.
Botánica sistemática de las plantas con semillas: principales familias de Gimnospermas y Monocotiledóneas / Hugo F. Gutiérrez y Ana María Lucchetti (col.)
1a ed. - Santa Fe: Ediciones UNL, 2014.
298 pp; 25x17 cm (Cátedra)

ISBN 978-987-657-959-9

1. Botánica. 2. Plantas. 3. Semillas. I. Lucchetti, Ana María II. Título
CDD 585

Coordinación editorial: *Ivana Tosti*
Corrección: *Félix Chávez* y *Ma. Alejandra Sedrán*
Diagramación de interiores: *Alina Hill*
Diagramación de láminas: *Iván Paye*

Secretaría de Extensión,
Universidad Nacional del Litoral,
Santa Fe, Argentina, 2014.

9 de Julio 3563, cp. 3000,
Santa Fe, Argentina.
tel: 0342-4571194
editorial@unl.edu.ar
www.unl.edu.ar/editorial

Impreso en Argentina
Printed in Argentina

Índice general

A la memoria de mi hijo Alejo Sebastián
(4/1/1997 – 4/2/2004)

Capítulo 1
Diversidad biológica. Las Gimnospermas

Hugo F. Gutiérrez
*Ana María Luchetti (colaboradora)**

1. Clasificación de los seres vivos

Comencemos por definir ¿qué se entiende por clasificar? y ¿cómo se define ser vivo?

Clasificar es agrupar entidades y disponerlas de una manera ordenada (generalmente siguiendo una jerarquía de niveles o categorías). Por ello, cuando en Biología se habla de clasificaciones se hace referencia a sistemas creados por el hombre, donde se forman grupos de organismos, que reúnen el mayor número posible de caracteres en común. Este ensamble es posible porque todos los organismos están relacionados entre sí, en mayor o menor grado, por vías evolutivas descendentes.

Ser vivo u organismo se define como el conjunto de átomos y moléculas que forman una estructura material organizada y generalmente compleja. Dicha estructura le permite: **a)** tener un sistema molecular de comunicación interna, **b)** intercambiar materia y energía con su entorno inmediato y **c)** desempeñar funciones básicas de la vida como nutrición, interacción biológica y reproducción.

2. Ordenando la diversidad biológica: de Reinos a Dominios

En su intento por ordenar la diversidad biológica, el hombre creó diferentes clasificaciones, en correspondencia con el avance del conocimiento científico. Se considera que la primera clasificación de los seres vivos fue establecida por Aristóteles (siglo IV a.C.), quien reconoció la existencia de 2 grandes grupos: animales y plantas. De esta manera, todos los organismos presentes en la naturaleza sólo podían pertenecer al Reino animal o al vegetal, quedando la Biología dividida en 2 grandes ramas, Zoología y Botánica respectivamente. Recién en 1866, el prestigioso biólogo y filósofo alemán Ernest Haeckel propuso la construcción de un tercer Reino, constituido por microorganismos, al que denominó Protistas. Este autor también reconoció que dentro de Pro-

tistas, algunos microorganismos tenían un núcleo celular visible dentro del citoplasma, mientras que otros carecían de membrana celular y, entonces, el contenido del núcleo estaba inmerso en el citoplasma; a estos últimos los denominó Moneras. Estos descubrimientos fueron sentando las bases para que el biólogo francés Edouard Chatton (1937) propusiera la distinción entre organismos procariotas y eucariotas (**Cuadro 1.1**).

Carácter	Procariota	Eucariota
Sistema de endomembranas	ausente	presente
Nucléolo	ausente	presente
ADN	molécula única, generalmente circular, no acomplejada con histonas	linear, formando los cromosomas y frecuentemente se acompleja con histonas
Tamaño de las células	dimensiones reducidas (1 – 10 μm)	dimensiones mayores 10 – 100 μm)
División nuclear	por fisión binaria, sin huso mitótico, ni microtúbulos	por mitosis, con huso mitótico y algún sistema de microtúbulos
Sexualidad	reducida, puede haber intercambio de material genético	presente, con meiosis y alternancia de fases haploide (n) y diploide (2n)
Respiración	formas aerobias y anaerobias (estrictas o facultativas)	formas aerobias generalizadas (excepcionalmente anaerobias)
Metabolismo de oxidación y reducción	variado	de oxidación (Embden – Meyerhof) y de reducción (ciclo de Krebs)
Mitocondrias	ausentes	presentes
Ribosomas	70–S	80–S, salvo los ribosomas de las mitocondrias y cloroplastos que son 70–S

Cuadro 1.1. *Principales diferencias entre organismos procariotas y eucariotas.*

A medida que el conocimiento científico avanzaba, se propusieron ordenamientos que incluían nuevos Reinos. En 1956, el biólogo estadounidense Herbert F. Copeland ubicó a las bacterias en el Reino Moneras, independiente del Reino Protistas y, en 1959, el ecólogo estadounidense Robert H. Whittaker incorpora a los hongos en el Reino Fungi. Basada en la forma de nutrición de los organismos, la propuesta de Whittaker reconocía la existencia de 5 Reinos: **a)** Moneras (bacterias), **b)** Protistas (protozoos), **c)** Fungi (hongos), **d)** Animal y **e)** Vegetal. Diecinueve años después, Whittaker y Margulis (1978) propusieron una modificación, conservando el número de

Reinos e incluyendo a las algas dentro de Protistas. Este nuevo Reino fue denominado Protoctistas; sin embargo, gran parte de la literatura científica utiliza aún la denominación Protistas. El esquema de Whittaker y Margulis se presenta en el **Cuadro 1.2**.

Reinos				
Procariotas	**Protoctistas**	**Hongos**	**Plantas**	**Animales**
bacterias	principalmente algas y protozoos	íquenes y hongos	musgos, helechos y plantas con semillas	vertebrados e invertebrados

Cuadro 1.2. *Clasificación de los seres vivos según el sistema de Whittaker y Margulis (1978).*

En la década del 80, juntamente con el auge de las computadoras y los análisis de ácidos nucleicos (ADN y ARN), se produjo una redefinición de los sistemas presentes. A modo de ejemplo, el concepto de Reino como categoría taxonómica sufrió modificaciones sustanciales en concordancia con el cladismo. En la visión moderna, un Reino, para ser considerado como tal, debe ser un grupo monofilético, es decir, un grupo que contiene a todos los organismos que evolucionaron a partir de un antecesor común.

Sobre la base de los estudios de ARN,[1] surge el esquema propuesto por el microbiólogo estadounidense Carl Woese (1990), quien observó grandes diferencias a nivel molecular entre 2 grupos de organismos procariotas (a los que denominó Archaea y Bacterias). En la búsqueda por construir un árbol filogenético único para todos los seres vivos, Woese reconoce la existencia de 3 linajes evolutivos principales y por ello propone una nueva clasificación que se denomina «Sistema de los 3 Dominios». Este sistema propone:

1. crear una categoría superior al nivel de Reino, llamada Dominio. De esta manera un Dominio puede abarcar o contener 2 o más Reinos,

2. dividir a los Procariotas (antes Reino Moneras) en 2 Dominios llamados Eubacteria (= Bacterias) y Archaebacteria (*Archaea*). EL Dominio Archaea estaría integrado por 2 Reinos nuevos: Crenarchaeota y Euryarchaeota,

3. crear además, el Dominio Eukarya, donde incluye a los organismos con células eucariotas correspondientes a los Reinos: Protoctistas, Fungi, Plantae y Animalia. (**Figura1.1**).

1 ARN, ácido ribonucleico, material presente en todos los seres vivos, que cambia a tasas extremadamente bajas y por ello se utiliza en estudios filogenéticos para reconstruir filogenias.

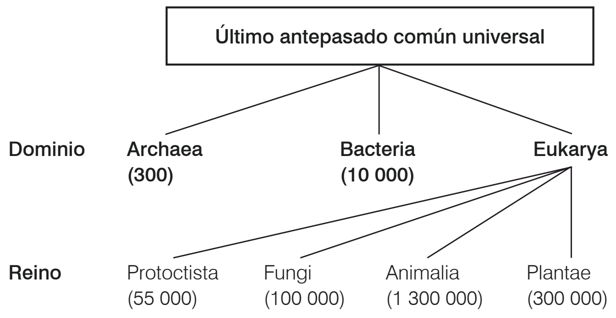


Figura 1.1. *Clasificación de los seres vivos según el Sistema de Woese (1990).*

Entre paréntesis se indica la cantidad de especies catalogada de cada grupo. Según Chapman (2005) hasta la fecha fueron descriptas alrededor de 1,75 millones de especies.

La estructura del sistema de Woese fue mantenida por Margulis y Chapman (2009) y modificada por el ordenamiento de Thomas Cavalier—Smith (2004); en la actualidad ambos se encuentran en franca competencia. El sistema propuesto por el zoólogo anglo—canadiense Thomas Cavalier—Smith (2004) reconoce la existencia de 2 Dominios y 6 Reinos (**Cuadro 1.3**), mientras que el ordenamiento de Margulis y Chapman (2009) mantiene la estructura de 5 Reinos dispuestos en 2 super Reinos (**Cuadro 1.4**).

Dominio	**Reino**				
Procariotas	Bacterias				
Eucariotas	Chromistas	Protozoos	Hongos	Plantas	Animales

Cuadro 1.3. *Clasificación de los seres vivos según el sistema de Cavalier—Smith (2004).*

Súper Reino	**Reino**			
Procariotas	Bacterias (sub Reinos: Archaebacterias y Eubacterias)			
Eucariotas	Protoctistas	Hongos	Plantas	Animales

Cuadro 1.4. *Clasificación de los seres vivos según el sistema de Margulis y Chapman (2009).*

Pretendemos que este resumen histórico de los cambios en la clasificación de los seres vivos, permita mostrar el estado dinámico de la taxonomía. Sigamos ahora con el Reino vegetal para llegar a un grupo de plantas con semillas, llamado Gimnospermas.

3. Divisiones del Reino vegetal

El Reino *Plantae* (del latín, plantas) se refiere a organismos pluricelulares, con células eucariotas, que presentan pared celular y plástidos. Son organismos autótrofos que captan la energía solar y, con ella, convierten el dióxido de carbono y el agua en azúcares que luego utilizan como fuente de energía química para realizar sus actividades. Está constituido por alrededor de 300 000 especies, donde se reconocen 3 divisiones denominadas: *Briophyta* (musgos), *Pteridophyta* (helechos) y *Spermatophyta* (Gimnospermas y Angiospermas). A continuación, nos remitiremos al estudio de las Gimnospermas. En el capítulo siguiente trataremos uno de los 2 grupos que integran las Angiospermas, esto es: las Monocotiledóneas.

4. Las Gimnospermas

El término Gimnosperma proviene del griego y significa «semilla desnuda». Es el nombre que recibe un grupo de plantas vasculares, sin flores propiamente dichas, cuyas semillas se presentan descubiertas en las axilas de hojas ovulíferas abiertas. Las hojas ovulíferas suelen agruparse formando estructuras reproductivas denominadas conos, estróbilos o más comúnmente, piñas. En otras palabras, en las especies que integran las Gimnospermas el óvulo no está completamente cerrado por los tejidos del esporofito. Esta particularidad las separa de otro grupo de plantas, las Angiospermas, cuyas semillas se forman en el interior del ovario y por ende no están desnudas sino totalmente protegidas.

Las Gimnospermas incluyen antiguas líneas de plantas con semillas, que surgieron durante el período Carbonífero de la Era Paleozoica hace aproximadamente 350 millones de años. Este grupo alcanzó su máximo esplendor durante la Era Mesozoica (hace 200−250 millones de años), período del que se conoce gran cantidad de representantes fósiles. Se considera que las Gimnospermas son relictos o remanentes de un grupo que fue numeroso y cuyos antecesores son conocidos solamente en forma fragmentaria, por el estudio de los restos fósiles (Paleobotánica).

Detalles de los caracteres morfológicos de las Gimnospermas, su ciclo biológico, principales órdenes, cuadro comparativo con las Angiospermas y claves para reconocer sus familias según los ordenamientos de Engler y Diels (1936) y Cronquist y colaboradores (1966) pueden consultarse en el Capítulo III del libro *Botánica Sistemática de las Plantas con Semillas* (Gutiérrez, 2010). Las claves para reconocer los órdenes y las familias de Gimnospermas siguiendo el ordenamiento de APweb se presenta a continuación (ver 4.3 y 4.4.).

4.1. Reseña de las clasificaciones propuestas para las Gimnospermas

La separación entre Gimnospermas y Angiospermas fue señalada en 1825 por el botánico escocés Robert Brown, al comprobar la presencia de óvulos descubiertos (no encerrados en ovario) en las Gimnospermas. Este grupo de plantas sufrió distintos ordenamientos según los criterios de los autores. Bentham y Hooker (1883) en su obra *Genera Plantarum* ubicaron a las Gimnospermas entre las Monocotiledóneas y Dicotiledóneas. Posteriormente, Van Tieghem (1898) las separó de las Angiospermas (llamando a las Gimnospermas *Astigmatae* y a las Angiospermas, *Stigmatae*) y de esta manera fue el primer botánico en reconocer los 2 grandes grupos que, en la actualidad, constituyen las plantas con semillas (= Spermatophyta, castellanizada como Espermatofitas). Posteriormente, Coulter y Chamberlain (1917) reconocieron en las Gimnospermas la existencia de 7 órdenes, a los que denominaron: Cycadofilicales, Bennettitales, Cycadales, Cordaitales, Ginkgoales, Coniferales y Gnetales. Chamberlain (1935) dividió el grupo en 2 clases: Cycadophyta (incluyendo los órdenes Cycadofilicales, Bennettitales y Cycadales) y Coniferophyta (formado por los órdenes Cordaitales, Ginkgoales, Coniferales y Gnetales). Arnold (1948) incorpora la evidencia de registros fósiles en su sistema de clasificación y, de esta manera, identifica 3 clases: **a)** Cycadophyta (con 3 órdenes: Pteridospermales, Cycadeoidales y Cycadales), **b)** Coniferophyta (con 4 órdenes: Cordaitales, Ginkgoales, Taxales y Coniferales) y **c)** Clamidospermophyta (con 2 órdenes: Ephedrales y Gnetales). Pant (1957) propone un nuevo sistema tomando como base el ordenamiento de Arnold (**Cuadro 1.5**).

División	Clase	Orden
Cycadophyta	Pteridospermopsida	Lyginopteridales, Medullosales, Glossopteridales, Peltaspermales, Corystospermales y Caytoniales
	Cycadopsida	Cycadales
	Pentoxilopsida	Pentoxilales
	Bennettitopsida	Bennettitales
Clamidospermophyta	Gnetopsida	Gnetales y Welwitschiales
Coniferophyta	Coniferopsida	Cordaitales, Ginkgoales y Coniferales
	Ephedropsida	Ephedrales
	Czekanowskiopsida	Czekanowskiales
	Taxopsida	Taxales

Cuadro 1.5. *Clasificación de las Gimnospermas según el sistema de Pant (1957).*

Pocos años después, Andrews (1961) agregó 3 Divisiones a la propuesta de Pant, quedando las Gimnospermas ordenadas en 6 Divisiones. Éstas eran: Pteridospermophyta (Pteridospermales), Cycadophyta (Cycadales y Bennettitales), Ginkgophyta (Ginkgoales), Coniferophyta (Coniferales y Cordaitales), Gnetophyta (Gnetales) y Gimnospermas de origen incierto (Pentoxilales y Vojnovskiales).

Sporne (1974), basado en una propuesta de Pilger y Melchior (1954), reconoce sólo 3 clases:

a) Cycadopsida (con 4 órdenes: Pteridospermales, Bennettitales, Pentoxilales y Cycadales),

b) Coniferopsida (con 4 órdenes: Cordaitales, Ginkgoales, Taxales y Coniferales) y

c) Gnetopsida (formada por el orden Gnetales).

A los sistemas comentados le siguieron las propuestas por Stewart (1983), Meyen (1984), Gifford y Foster (1989) entre otros, hasta arribar a la clasificación dinámica presentada en el sitio web de la filogenia de Angiospermas (Angiosperm Phylogeny Website), cuya versión actualizada se puede consultar en http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb. Este sistema es de suma utilidad para evaluar el estado actual del conocimiento relacionado a la clasificación de este grupo de plantas.

Consideramos importante utilizar esta reseña, como ejercicio para ilustrar el proceso dinámico de las clasificaciones, poniendo énfasis en que dichos sistemas son propuestas humanas a la luz de los acontecimientos científicos. Esperamos además, que este marco teórico haya servido para comparar los ordenamientos propuestos para las Gimnospermas.

A continuación se presenta el tratamiento de las familias de Gimnospermas vivientes tratadas en este capítulo. Para cada familia se menciona su ubicación según los ordenamientos de Engler y Diels (escuela europea), Cronquist (escuela americana) (**Cuadro 1.6**) y el sistema filogenético propuesto en APweb (**Cuadro 1.7**).

Autor	Subdivisión	Clase	Orden	Familia
Engler	Gimnospermas	Cycadopsida	Cycadales	Cycadaceae
			Ginkgoales	Ginkgoaceae
		Coniferopsida	Coniferae = Coniferales	Araucariaceae
				Cephalotaxaceae
				Cupressaceae
				Pinaceae
				Podocarpaceae
				Taxaceae
				Taxodiaceae
		Chlamydospermae	Gnetales	Ephedraceae
Cronquist	Cycadicae	Cycadatae	Cycadales	Cycadaceae
	Pinicae	Ginkgoatae	Ginkgoales	Ginkgoaceae
		Pinatae	Taxales	Taxaceae
			Pinales	Araucariaceae
				Cephalotaxaceae
				Cupressaceae
				Pinaceae
				Podocarpaceae
				Taxodiaceae
	Gneticae	Gnetatae	Ephedrales	Ephedraceae

Cuadro 1.6. *Ordenamiento de Engler y Diels (1936) y Cronquist y col. (1966) para las familias tratadas en este capítulo. Las familias se ordenan alfabéticamente dentro de su Orden respectivo.*

Clase	Subclase	Orden	Familia
Gymnospermae	Cycadophyta	Cycadales	Cycadaceae
	Ginkgophyta	Ginkgoales	Ginkgoaceae
	Pinophyta	Pinales	Araucariaceae
			Cupressaceae (+ Taxodiaceae)
			Pinaceae
			Podocarpaeae
			Taxaceae (+ Cephalotaxaceae)
	Gnetophyta	Gnetales	Ephedraceae

Cuadro 1.7. *Esquema de la clasificación de APweb (página visitada en diciembre de 2011). Sólo se incluyen las familias tratadas en el libro.*

4.2. Cómo se estructuran las familias tratadas

Todas las familias presentadas en este libro se ordenan alfabéticamente, permitiendo el uso de 3 sistemas de clasificación.

En este capítulo se describen 10 familias de Gimnospermas; en el Capítulo 2 se detallan 29 familias de Monocotiledóneas en el Capítulo 3 se describen 15 tribus de la familia Poaceae.

Cada familia (o tribu) se presenta como una ficha temática con información que se detalla a continuación.

A) Nombre latino de la familia (y su forma castellanizada).

B) Jerarquía taxonómica superior, según las propuestas de Engler, Cronquist y APweb (para Gimnospermas) y de Engler, Cronquist y APG III (para Monocotiledóneas).

Debemos aclarar que el sistema de Engler y Prantl fue una extensa obra publicada entre 1897 y 1915, que tuvo muchas ediciones, entre las que se destacan: la 10º ed. revisada por Gilg (1924), la 11º editada por Diels (1936) y finalmente la 12º publicada por Melchior (1964). De ellas, la edición de Diels fue utilizada por el INTA al confeccionar las Floras provinciales (de Buenos Aires, Entre Ríos) y las Floras regiones (Flora Patagónica, Chaqueña, etc.) y por ello, es la versión elegida para el tratamiento de las familias.

C) Principales caracteres morfológicos.

D) Ilustraciones de sus especies representativas: se confeccionaron en función de una o unas pocas especies representativas, tratando de resaltar los caracteres diagnósticos de las familias. Las citas bibliográficas indicando las fuentes usadas en el armado de las láminas se detallan en el Anexo I. Para facilitar la interpretación de las mismas, las partes graficadas se mencionan en cada dibujo, obviando las referencias al pie.

E) Comentarios sobre su distribución en el mundo.

F) Cantidad de géneros y especies existentes en el mundo.

G) Cantidad de géneros y especies en Argentina. La cantidad de géneros y especies de cada familia no es un valor exacto, sino estimativo. En general, cuando se consultan diversos autores suelen encontrarse diferencias en el número de géneros y/o especies que integran una familia. En la mayoría de los casos, estas diferencias se deben a cuestiones nomenclaturales (sinonimias). Los valores aquí presentados como número de especies son aproximaciones obtenidas de «Angiosperm phylogeny website» cuya dirección web es: http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/

La cantidad de especies presentes en la República Argentina fue obtenida de «Flora de la República Argentina» cuya dirección web es: http://www.floraargentina.edu.ar/

En el Anexo II, se presenta un listado alfabético de los géneros que integran cada familia de Gimnosperma tratada. El Anexo III contiene los géneros de las familias de Monocotiledóneas tratadas en el Capítulo 2 y, el Anexo IV presenta los géneros de cada tribu de Gramíneas tratada en el Capítulo 3.

Para comparar los distintos sistemas de clasificación fue necesario, en muchos casos, mantener la circunscripción dada por los sistemas antiguos. Por ejemplo, tanto Engler y Diels (1936) como Cronquist y colaboradores (1966) reconocieron la existencia de 2 familias *Taxodiaceae y Cupressaceae,* lo que obligó a su tratamiento por separado. Sin embargo, APweb (2011) considera que se trata de una única familia, llamada *Cupressaceae* ya que —de los 2 nombres posibles— prevalece el más antiguo válidamente publicado. Esta inclusión (*Taxodiaceae* en *Cupressaceae*) se indica tanto en el título (al presentar el nombre castellanizado de la familia) como también en el cuadro de distribución geográfica donde se detalla la cantidad de géneros que tiene cada familia. Dado que al agrupar familias, el número de géneros aumenta, en dicho casillero se colocó un asterisco (*) que remite a una nota al pie del cuadro. De esta manera, todas las modificaciones propuestas por APweb para Gimnospermas (Cap. 1) como las propuestas por APG III (2009) para las familias de Monocotiledóneas (Cap. 2) pueden hallarse en las observaciones comentadas. Lo mencionado para *Taxodiaceae* y *Cupressaceae* también ocurrió en otras famílias entre las que se destacan: *Cephalotaxaceae* (incluida en *Taxaceae*), *Lemnaceae* (en *Araceae*) *Agavaceae* (en *Asparagaceae), Alliaceae* (en *Amaryllidaceae)* y unas pocas familias más.

▶ Familia CYCADACEAE
(Cicadáceas)

A

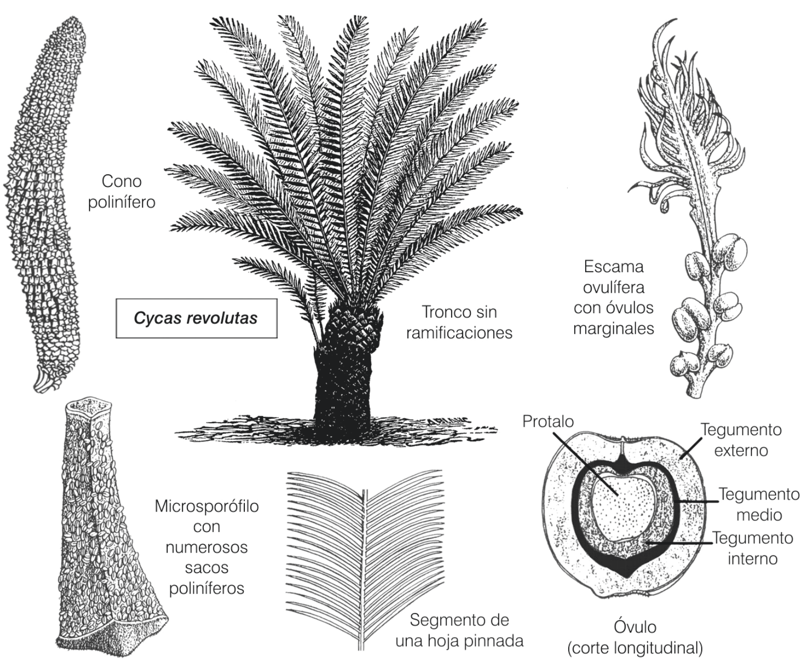
ENGLER		CRONQUIST		APWEB	
Clase	**Orden**	**Clase**	**Orden**	**Subclase**	**Orden**
Cycadopsida	Cycadales	Cycadatae	Cycadales	Cycadophyta	Cycadales

B

Caracteres exomorfológicos

Árboles o arbustos dioicos, de bajo porte, con aspecto de «palmeras enanas». De tallos simples, no ramificados (estípite), llevando en el ápice una corona de hojas pinnadas, grandes y persistentes. El ápice vegetativo forma de vez en cuando esporofilos (órgano foliáceo que lleva esporas) en lugar de nomófilos, pero luego vuelve a formar hojas. Los órganos reproductivos se mantienen como una estructura senescente debajo del follaje nuevo. Conos poliníferos alargados, erguidos, compuestos por numerosos microsporófilos imbricados, que llevan un número indefinido de sacos poliníferos en la cara inferior. Gametas masculinas ciliadas. Escamas ovulíferas foliáceas o leñosas, extendidas, llevando de 2–8 óvulos conspicuos en sus márgenes. Semillas grandes, de aspecto drupáceo.

C



D

Lámina 1.4. *Cycadaceae*

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros (F)	Especies (F)
Familia actualmente distribuida en las regiones tropicales y subtropicales del SE asiático, Malasia, Australia, Polinesia y Madagascar. (D)	1 (*)	100
	En Argentina (G)	
	Sin representantes nativos	

(*) APweb considera que la familia **Cycadaceae** está integrada solamente por el género *Cycas* (con 100 especies). Los géneros restantes (*Bowenia*, *Ceratozamia*, *Dioon*, *Encephalartos*, *Lepidozamia*, *Macrozamia*, *Microcycas*, *Stangeria* y *Zamia*) y sus 200 especies integrarían la familia **Zamiaceae**.

Según estudios paleobotánicos, las modernas Cicadáceas parecen representar los sobrevivientes de una flora que cubrió gran parte del globo durante la era Mesozoica (hace 200–220 millones de años). Es un relicto a partir del cual no evolucionó otro grupo de plantas.

Importancia económica

La importancia económica de las Cicadáceas radica en su valor ornamental y, además en el valor alimenticio de las semillas de alguna de sus especies, las que deben ser previamente lavadas y fermentadas, para evitar los efectos dañinos de los tóxicos que contienen. Todas las cicadáceas llevan raíces especiales, denominadas raíceas coraloides debido a su semejanza con el coral marino. Estas raíces albergan cianobacterias que llevan a cabo la fijación del nitrógeno atmosférico, de manera similar a las bacterias de las Leguminosas (Judd y col., 1998).

Especies exóticas

Cycas circinalis «cica»: planta dioica de hojas pinnadas, con los márgenes de las pinnas (= segmentos foliares) no curvados hacia el interior. Especie originaria del SE Asiático y de África tropical. Cultivada como ornamental.

Cycas revoluta «cica», «palmera enana», «falsa palmera»: planta dioica de hojas pinnadas, con los márgenes de las pinnas revolutos, es decir curvados hacia el interior. Especie originaria de Japón, cultivada como ornamental. Sus hojas se emplean para hacer coronas y palmas. La médula del tallo, denominada *sagú*, se utiliza para la alimentación debido a su alto contenido en hidratos de carbono. Si bien toda la planta es tóxica, las semillas contienen el nivel más alto de la toxina llamada *cicasina*, cuya ingestión provoca irritación gastrointestinal y trastornos hepáticos.

Encephalartos ferox: planta dioica de hojas pinnadas con los márgenes espinescentes. Especie ornamental, originaria de África.

Encephalartos tridentatus: planta dioica de tronco poco elevado (a veces subterráneo) y hojas punzantes de 10–35 cm de largo. Especie ornamental, originaria de Australia.

H) Importancia económica.

Debe quedar claro para el lector, que las plantas ofrecen una multitud de funciones. Dichas funciones pueden agruparse de la siguiente manera:

Valor ecológico

Las plantas verdes son los únicos seres vivos capaces de fabricar su propio alimento. Con la energía solar, los vegetales producen sustancias orgánicas que son la base de la cadena alimenticia de los restantes organismos, además de liberar el oxígeno necesario para respirar. Por esta razón, son indispensables para la vida, pero también:

- protegen el suelo contra la erosión, evitando deslizamientos o movimientos (dunas);
- dan alimento y refugio a otros seres vivos, siendo esenciales para su supervivencia;
- regulan la conservación del agua, permitiendo la infiltración en el subsuelo y evitando su rápido escurrimiento superficial;
- mantienen la fertilidad edáfica; los vegetales son grandes productores de materia orgánica y recicladores de nutrientes;
- descontaminan el aire (favorecen su oxigenación), retienen partículas o sustancias contaminantes (fijan el polvo y el humo favoreciendo su purificación), además mitigan el ruido;
- descontaminan el agua al absorber nutrientes y favorecer su reciclado;
- amortiguan las condiciones meteorológicas, mitigando los efectos de altas (sombra) y bajas temperaturas (abrigo).

Valor estético y recreativo

- embellecen el paisaje, generando un entorno equilibrado y agradable a la vista.

Valor potencial

- son fuente de genes y, por ende, de principios activos por descubrir.

Valor económico

- son fuente de una alta diversidad de productos útiles. Nos proporcionan alimentos (cereales, granos, hortalizas, frutos secos, etc.) y además ofrecen forraje, madera, leña, medicinas, gomas, resinas, corcho, tintes, fibras, etc. Son la materia prima para la elaboración de bebidas, aceites, pesticidas, perfumes, aditivos para comidas, ropa, etcétera.

De las funciones mencionadas se suele sobrestimar algunas y subestimar o ignorar otras. En nuestro caso, y dado la imposibilidad de comentar sobre la importancia de todas las plantas, el ítem h) sólo hará referencia al valor económico surgido de la extensión de cultivo de sus especies.

I) Ejemplos de las principales especies nativas y/o exóticas que integran la familia, con un breve comentario de las mismas.

En la selección de las especies se priorizó las plantas nativas, en procura de estimular la observación y el conocimiento de nuestra flora. También se mencionan ejemplos de taxones exóticos, en especial cuando son de utilidad para el hombre y su cultivo les haya dado popularidad. Todas las especies se ordenan alfabéticamente según su condición de nativa o exótica (incluyendo a las especies naturalizadas). Para facilitar la lectura, el nombre científico se presenta sin su sigla correspondiente.

En el **Anexo V**, se presenta el listado de las especies de Gimnospermas con su nombre científico completo.

El formato descripto para cada familia de Gimnospermas es el mismo utilizado al abordar el tratamiento taxonómico de las Monocotiledóneas (Capítulo 2) y Gramíneas (Capítulo 3). Se sugiere observar los **Anexo III** y **VI** para Monocotiledóneas, y los **Anexos IV** y **VII** para Gramíneas, donde se presenta información relacionada con la cantidad de géneros por familia, se indican los géneros presentes en Argentina y se presenta el nombre científico completo (con su sigla correspondiente) de las especies tratadas. Finalmente en el **Anexo IX** se detallan las principales sinapormorfías de los Órdenes tratados en los Capítulos 1 y 2; y en el **Anexo X** se indican las fórmulas florales.

4.3. Clave de los principales órdenes de Gimnospermas

1 Arbustos de ramas equisetiformes, con hojas reducidas a escamas inconspicuas, marrones, cenicientas o blanquecinas, nunca verdes. Óvulos protegidos por 2 cubiertas (la interior es el tegumento y la exterior se interpreta como «esbozo de perianto»). Xilema secundario con vasos leñosos.
Orden: **Gnetales**, Familia: **Ephedraceae**

1' Árboles (menos frecuentemente arbustos), de ramas no equisetiformes y hojas grandes o pequeñas, siempre verdes. Óvulos protegidos por una sola cubierta (tegumento). Xilema secundario con traqueidas (sin vasos leñosos).
.... 2

2 Tallo no ramificado (estípite). Hojas pinnadas, grandes y persistentes.
Orden: **Cycadales**, Familia: **Cycadaceae**

2' Tallo ramificado. Hojas simples (nunca pinnadas), pequeñas o grandes, persistentes o caedizas 3

3 Hojas pecioladas, de lámina ancha, flabeladas, a menudo bilobadas.
Orden: **Ginkgoales**, Familia: **Ginkgoaceae**

3' Hojas sésiles, lineares, aciculares o escamiformes.

Orden: Pinales (ver clave de familias en ítem 4.4)

4.4. Clave de las familias del orden Pinales

1 Semillas carnosas de aspecto drupáceo (con arilo o tegumento carnoso). Óvulos aislados en los extremos de los brotes (sólo reunidos en conos en el género *Saxegothaea*) 2

1´ Semillas no carnosas (en el género *Juniperus* los conos son carnosos). Óvulos dispuestos sobre escamas ovulíferas que, generalmente, forman conos o estróbilos 3

2 Semillas sin pie carnoso. Cono polinífero con 2–8 sacos de polen por microsporófilo.

Taxaceae (incluye además a la familia Cephalotaxaceae)

2´ Semillas con pie carnoso. Cono polinífero con 2 sacos de polen por microsporófilo.

Podocarpaceae

3 Escama ovulífera con 1 óvulo. Conos ovulíferos grandes, globosos o aovados. Árboles de ramificación verticilada.

Araucariaceae

3' Escama ovulífera con 2 o más óvulos. Conos ovulíferos grandes, medianos o pequeños, globosos, cónicos u oblongos. Árboles de ramas no verticiladas.
.... 4

4 Hojas escamiformes o lineares, dispuestas en forma opuesta o en verticilos. Conos ovulíferos leñosos o carnosos, globosos, con 2-n-óvulos en su axila. Árboles o arbustos de hojas persistentes.

Cupressaceae (incluye además a la familia Taxodiaceae)

4' Hojas aciculares dispuestas en forma alterna o en fascículos. Conos ovulíferos leñosos, oblongos, cónicos o globosos, con 2 óvulos en su axila.

Pinaceae

4.5. Listado de las familias de Gimnospermas tratadas

Araucariaceae	Ginkgoaceae
Cephalotaxaceae	Pinaceae
Cupressaceae	Podocarpaceae
Cycadaceae	Taxaceae
Ephedraceae	Taxodiaceae

Antes de pasar al tratamiento taxonómico de cada familia en las **Figuras 1.2** y **1.3** se presentan los árboles filogenéticos propuestos por APweb para los órdenes de gimnospermas y las familias que forman el Orden Pinales, respectivamente.

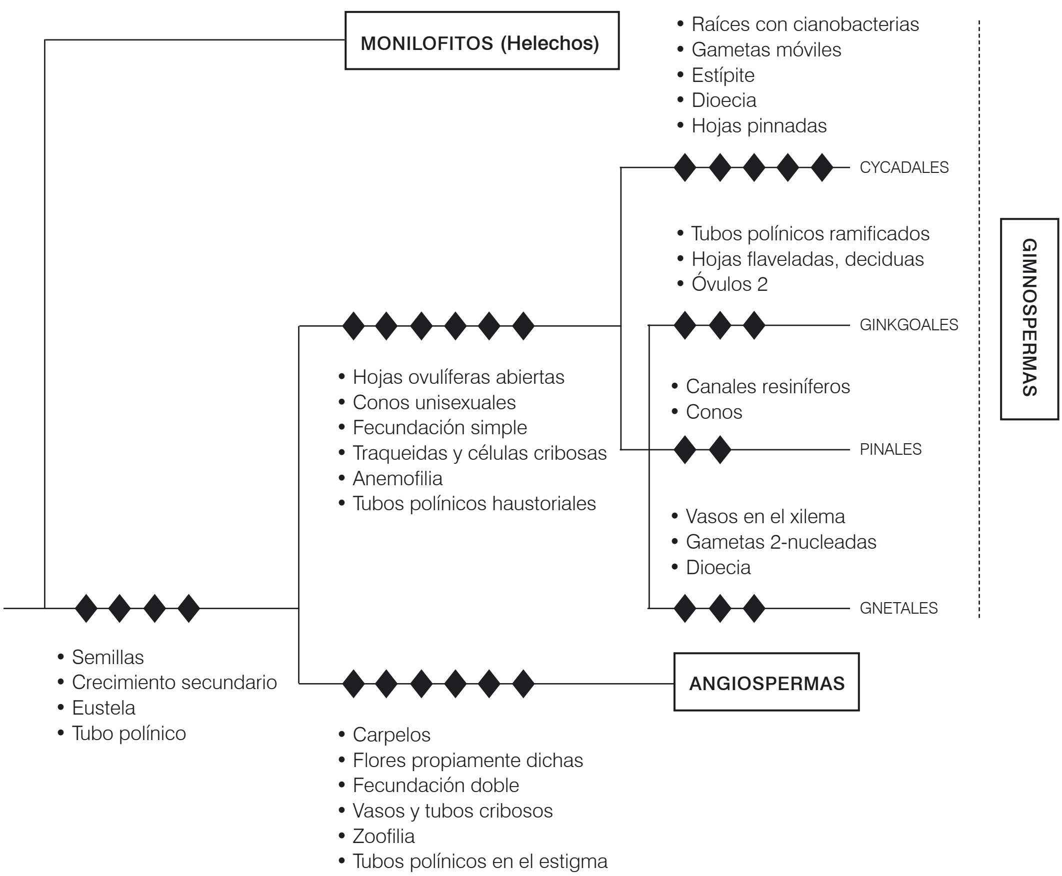


Figura 1.2. *Árbol filogenético de los órdenes de Gimnospermas, basado en APweb. Solamente se indican los Órdenes tratados.*

Los representantes de las Gimnospermas son especies leñosas que incluyen principalmente árboles, menos frecuente arbustos (*Ephedra, Juniperus*) y raro lianas (*Gnetum*). No tienen epífitos ni especies acuáticas. Su área de distribución comprende desde 55° de latitud sur hasta 72° de latitud norte y son la vegetación predominante de muchas de las regiones frías y árticas (Judd y col., 2007).

El conjunto de los órdenes de Gimnospermas (Cycadales. Ginkgoales, Pinales y Gnetales) incluye alrededor de 15 familias, 75-80 géneros y cerca de 800 especies (Judd y col., 2007); mientras que las Angiospermas presentan 415 familias, 12 650 géneros y cerca de 233 000 especies (APG III). Estos números reflejan el mayor predominio de las Angiospermas. Esté éxito evolutivo diferencial se puede atribuir a las siguientes diferencias (**Cuadro 1.8**):

Caracteres	Gimnospermas	Angiospermas
Embrión (etapas iniciales de la embriogénesis)	Son de núcleo libre (primero hay multiplicación celular y luego formación de pared). Cuando maduro, el embrión presenta de 2 a 15 cotiledones.	Siempre presentan células tabicadas. El embrión maduro tiene un único cotiledón (Monocotiledóneas) ó 2 cotiledones (Dicotiledóneas)
Hábito	Son plantas leñosas (predominan los árboles, siendo menos frecuentes los arbustos). No hay plantas anuales.	Son plantas leñosas o herbáceas. Anuales o perennes.
Sistema vascular	El xilema secundario está integrado por traqueidas y el floema por células cribosas.	El xilema secundario está formado por vasos leñosos y el floema por tubos cribosos y células anexas.
Flor	No hay flores propiamente dichas. Las estructuras reproductivas son unisexuales y carecen de periantо. No hay estambres (sino hojas poliníferas). No forman ovario (hay hojas ovulíferas abiertas).	Las flores son perfectas o unisexuales. Predominan las flores periantadas. Hay estambres y pistilo (hojas carpelares cerradas que forman ovario, estilo y estigma).
Polinización	Es principalmente anemófila. Los granos de polen llegan hasta la micrópila y penetran en la cámara polínica o atraviesan, en forma directa, la cámara aquegonial.	Puede ser anemófila, zoófila o hidrófila. La polinización es indirecta (los granos de polen llegan al estigma, luego atraviesan el tejido estilar para finalmente ingresar al ovario).
Fecundación	Fecundación simple. Gameta masculina + gameta femenina = Cigoto.	Fecundación doble: Oósfera + gameta masculina = cigoto y, además, célula media + gameta masculina = célula endospermogénica

Continúa en página siguiente

Cuadro 1.8. *Diferencias entre Gimnospermas y Angiospermas.*

Gametófito femenino	Se denomina protalo y es monospórico (excepto en el orden Gnetales donde es 4-pórico).	Se denomina saco embrionario. En la mayoría de las especies está formado por 7 células (puede haber de 4 a 16). En cada saco hay una sola gameta femenina denominada oósfera.
Gametófito masculino	Tiene de 2 a 6 células vegetativas y 2 a 20 gametas flageladas (anterozoides ciliados) o sin flagelos.	Está formado por: 1 célula vegetativa (formadora del tubo polínico) y 2 gametas masculinas.
Fruto	No hay fruto. Los óvulos transformados en semillas pueden quedar solitarios y desnudos como en Ginkgo; o pueden estar protegidos por brácteas formando conos.	Los óvulos están alojados en hojas carpelares cerradas que forman frutos, Los frutos pueden ser secos o carnosos.
Semillas	Perdura el protalo (de origen materno) como tejido de reserva.	El endosperma es normalmente el tejido de reserva.

Para una explicación más detallada de las diferencias entre Gimnospermas y Angiospermas se puede consultar el Capítulo III del libro *Botánica Sistemática de las Plantas con Semillas* (Gutiérrez, 2010).

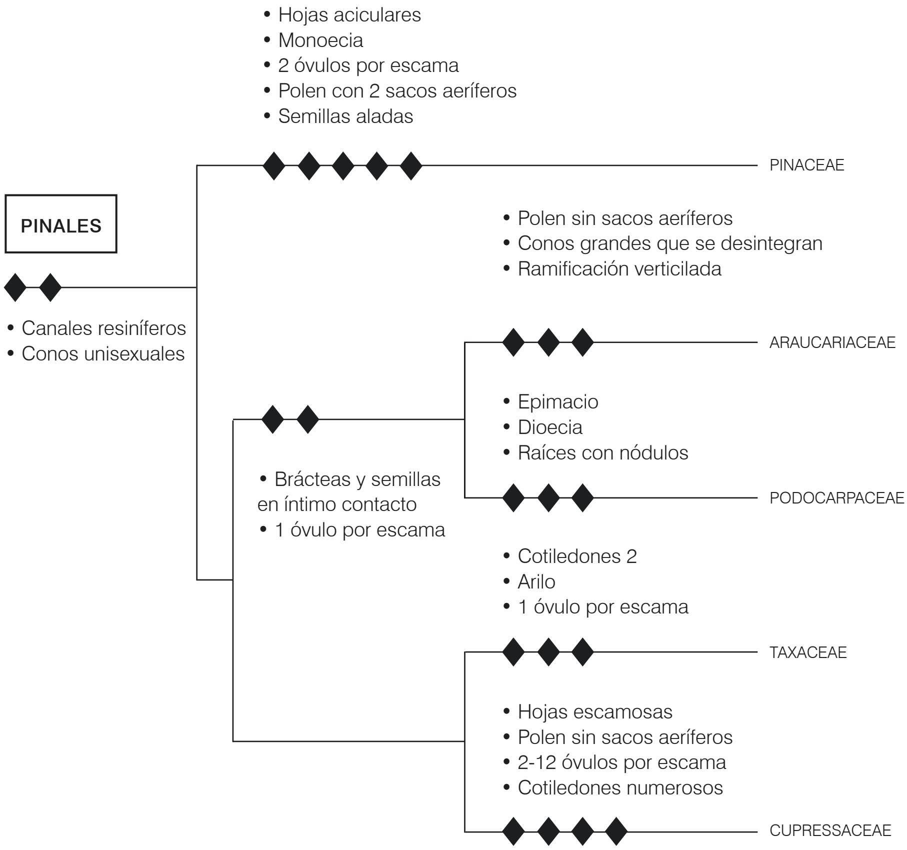


Figura 1.3. *Árbol filogenético de las familias del orden Pinales, basado en APweb. Solamente se indican las familias tratadas.*

*** Ana María Luchetti**
Profesora en Ciencias Naturales (UADER). Ex docente de Biología. Ex titular de las cátedras Biología Vegetal y Sistemática Vegetal. Jefe de Trabajos Prácticos en la cátedra de Botánica Sistemática Agronómica. Coautora de *Flora vascular de la provincia de Santa Fe. Claves para el reconocimiento de las familias y géneros. Catálogo Sistemático de las especies* y de *Botánica Sistemática de las plantas con semillas* (Ediciones UNL).

Apéndice

Descripción de las principales familias de Gimnospermas

▶ Familia ARAUCARIACEAE

(Araucariáceas)

ENGLER		CRONQUIST		APWEB	
Clase	**Orden**	**Clase**	**Orden**	**Subclase**	**Orden**
Coniferopsida	Coniferales	Pinatae	Pinales	Pinophyta	Pinales

Caracteres exomorfológicos

Árboles de gran porte, resinosos, generalmente dioicos, con las ramas dispuestas en verticilos. Hojas simples, coriáceas, perennes, lineares o lanceoladas, imbricadas o dispuestas en 2 planos divergentes. Conos poliníferos formados por numerosas hojas poliníferas (microsporófilos), fuertemente imbricadas. Cada microsporófilo lleva de 6 a 40 sacos poliníferos (microsporangios). Polen sin vesículas aeríferas. Conos ovulíferos (estróbilos) solitarios, globosos, a menudo de gran tamaño, formados por numerosas escamas ovulíferas dispuestas de manera espiralada. Cada escama ovulífera lleva 1 solo óvulo. Semilla grande, encerrada por la bráctea tectriz y la escama ovulífera, ambas soldadas. Cotiledones 2.

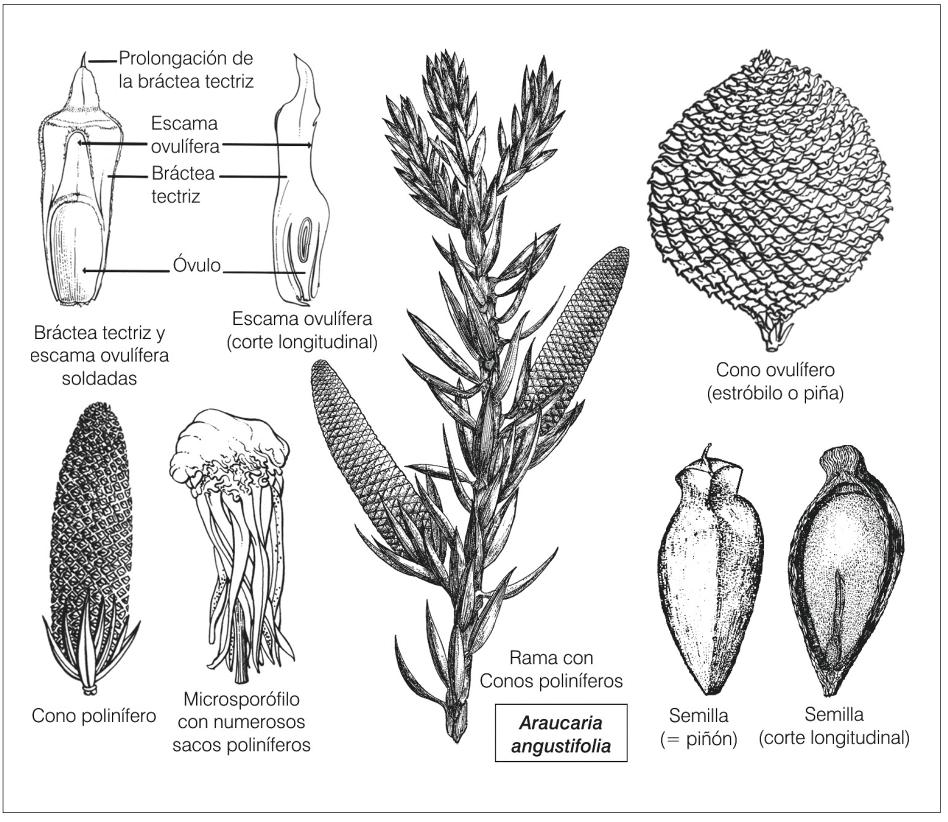


Lámina 1.1. Araucariaceae*: Araucaria angustifolia.*

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia extremadamente antigua de la cual se hallaron restos de madera petrificada pertenecientes al período Triásico (hace 220 millones de años). De acuerdo con los registros fósiles, los representantes de esta familia habitaban —en el pasado— ambos hemisferios, aunque actualmente se restringen al hemisferio sur (Chile, Argentina, Brasil, Islas del Pacífico Sur, Australia y Nueva Zelanda).	3 (*)	33
	En Argentina	
	1	2

(*) *Wollemia nobilis* «pino wollemi»: especie encontrada en 1994, en el Parque nacional Wollemi (Nueva Gales del Sur, Australia). Es el tercer género viviente de Araucariáceas.

Importancia económica

La importancia económica de las Araucariáceas radica en su valor forestal (con múltiples aplicaciones de su madera de buena calidad), en su valor ornamental y en la calidad nutritiva de las semillas de algunas especies.

Especies nativas

Araucaria angustifolia «pino Paraná», «pino misionero», «pino Brasil», «curí»: árbol dioico de hojas lanceoladas, rígidas, menores de 1 cm de ancho. Crece en el NE de Misiones y en el sur del Brasil. Especie forestal, ampliamente cultivada para la fabricación de pasta celulósica. Su presencia se reconoce con facilidad a cierta distancia ya que sus ramas verticiladas se orientan hacia arriba, formando una imagen similar al de un paraguas invertido. Este árbol dio el nombre a la ciudad de Curitiba (Brasil) que quiere decir «bosque de curíes».

Araucaria araucana «pehuén», «pino chileno»: árbol dioico, de hojas rígidas y punzantes, de 1,5 a 2,5 cm de ancho. Crece en la provincia de Neuquén y en regiones vecinas de Chile. Forestal valioso, explotado por su madera de múltiples usos. Sus semillas, denominadas piñones, se comercializan para consumo humano por ser ricas en hidratos de carbono y aleurona. Los indios pehuenches (= gente de los pehuenes) usaban los piñones para alimentarse durante sus travesías, las que algunas veces enterraban para su conservación y de esta manera favorecían su dispersión. Especie amenazada; en la actualidad se encuentra en peligro de extinción por su distribución restringida y por la destrucción del ambiente para actividades ganaderas. Es el árbol nacional de Chile.

Especies exóticas

Agathis alba «árbol de cristal», «árbol de vidrio»: árbol monoico originario del archipiélago Malayo (Asia). Se explota con intensidad para la obtención de una resina natural llamada «copal de Manila». Por su dureza y elasticidad, el copal se utiliza para la fabricación de barnices. Su nombre vulgar alude a la imagen que produce el árbol, al ser iluminado y reflejar la resina que exuda.

Araucaria bidwillii «araucaria australiana», «pino bunya»: árbol monoico, nativo de Australia. Se cultiva como ornamental en las regiones templado–cálidas de Argentina.

▶ Familia CEPHALOTAXACEAE

(Cefalotaxáceas) (incluida en Taxaceae por APweb)

ENGLER		CRONQUIST		APWEB	
Clase	**Orden**	**Clase**	**Orden**	**Subclase**	**Orden**
Coniferopsida	Coniferales	Pinatae	Pinales	Pinophyta	Pinales

Caracteres exomorfológicos

Árboles de bajo porte o arbustos, preferentemente dioicos, con las ramas opuestas. Hojas lineares, agudas o acuminadas, dispuestas en 2 planos divergentes (casi dísticas), de 2–8 cm de largo. Conos poliníferos generalmente globosos, axilares, rodeados en la base por varias brácteas, formados hasta por 12 microsporófilos. Cada microsporófilo consta de 3–8 sacos poliníferos. Polen sin vesículas aeríferas. Óvulos no dispuestos en conos. El eje que lleva los óvulos tiene en su base varias escamas, y lleva 2 óvulos o sólo 1 (por atrofia o aborto). Semillas carnosas, de aspecto drupáceo. El pie que sustenta a la semilla no es carnoso.

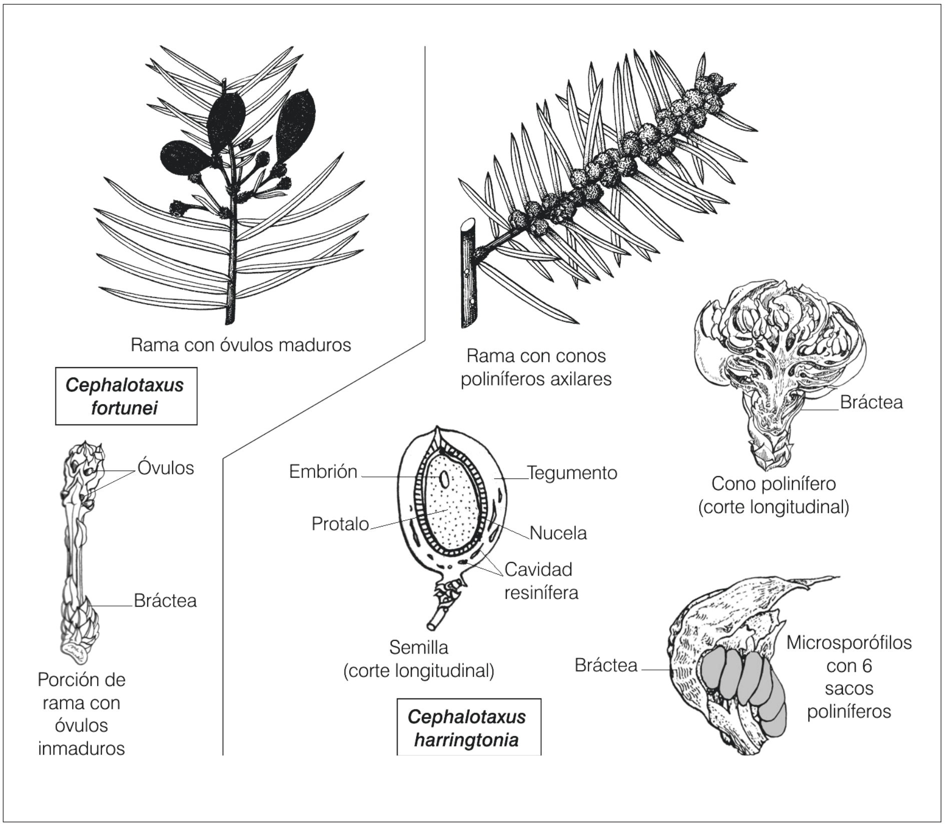


Lámina 1.2. Cephalotaxaceae: *Cephalotaxus harringtonia y C. fortunei*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia monotípica (= formada por un solo género). De acuerdo con los registros fósiles, esta familia estuvo ampliamente extendida; en el presente se encuentra restringida (en estado silvestre) al Lejano Oriente.	1 (*)	6
	En Argentina	
	Sin representantes nativos.	

(*) APweb considera que el género *Cephalotaxus* pertenece a la familia **Taxaceae**. Entonces, en este ordenamiento Cefalotaxáceas desaparece como familia y Taxaceae agrega 1 género y 6 especies.

Importancia económica

La importancia económica de las Cefalotaxáceas radica en el valor ornamental de sus especies.

Especies exóticas

Cephalotaxus fortunei «cefalotaxus»: árbol o arbusto dioico, que crece hasta los 10 m de alto, de corteza escamosa, rojo oscura. Hojas lineares, aparentemente opuestas (de aspecto dístico), de 5–10 cm de largo, gradualmente acuminadas, no punzantes, discoloras. Semillas de aspecto drupáceo (similar a una aceituna), de 2–3 cm de largo, con cubierta carnosa, primero verdosa, luego pardo–purpúrea (**Recuadro 1.1**). Especie originaria del este de Asia. Cultivada como ornamental.

Cephalotaxus harringtonia «cefalotaxus»: árbol o arbusto dioico, de corteza escamosa, gris–rojiza a pardusca. Hojas subdísticas, menores de 5 cm de largo, estrechándose bruscamente hacia el ápice. Haz de color verde oscuro reluciente y envés con 2 bandas blanquecinas. Semillas con cubierta carnosa, cuando inmadura verdosa, luego pardo–purpúrea, hasta 2,5 cm de largo. Especie originaria de India y Asia, cultivada como ornamental.

Recuadro 1.1. *Cubiertas carnosas, arilos, eleosoma*

Para garantizar la dispersión de sus frutos o de sus semillas, algunas plantas ofrecen recompensas a sus agentes dispersores. Esa recompensa se presenta generalmente como estructura externa de la unidad de dispersión. Un ejemplo de ello, lo constituye el **arilo**. Bajo el término arilo, se engloba a toda cobertura carnosa que recubre o se agrega a los propágulos de las plantas con semillas. Son ejemplo de arilo: las envolturas comestibles de los granados, de la nuez moscada, del «cefalotaxus» y del «tejo».

Las semillas con arilo (o semillas ariladas) resultan atractivas para las aves y las hormigas. Las aves digieren el arilo carnoso y excretan luego la semilla favoreciendo la dispersión de la especie. En el caso de las hormigas, éstas buscan las reservas nutritivas contenidas en el arilo, entierran las semillas y, de esa manera, favorecen su dispersión. Normalmente las sustancias nutritivas almacenadas son aceites; de ahí el nombre de **eleosoma** o elaiosoma (del griego, *elaion*, aceite, y *soma*, cuerpo).

▶ Familia CUPRESSACEAE

(Cupresáceas) (según APweb incluye además a Taxodiaceae)

ENGLER		CRONQUIST		APWEB	
Clase	**Orden**	**Clase**	**Orden**	**Subclase**	**Orden**
Coniferopsida	Coniferales	Pinatae	Pinales	Pinophyta	Pinales

Caracteres exomorfológicos

Árboles o arbustos, por lo general monoicos. Hojas simples, persistentes, generalmente pequeñas (escamiformes), opuestas o dispuestas en verticilos de 3. Conos poliníferos amentiformes, terminales, solitarios o agrupados, compuestos de numerosos microsporófilos. Cada microsporófilo lleva 2–6 sacos poliníferos. Polen sin sacos aeríferos. Conos ovulíferos globosos u ovoides, leñosos o carnosos (= gálbulos), formados por numerosas escamas dispuestas en forma apretada. Escama ovulífera fusionada a la bráctea tectriz, con 2 a varios óvulos erectos. Semillas generalmente aladas. Cotiledones generalmente 2, a veces hasta 6.

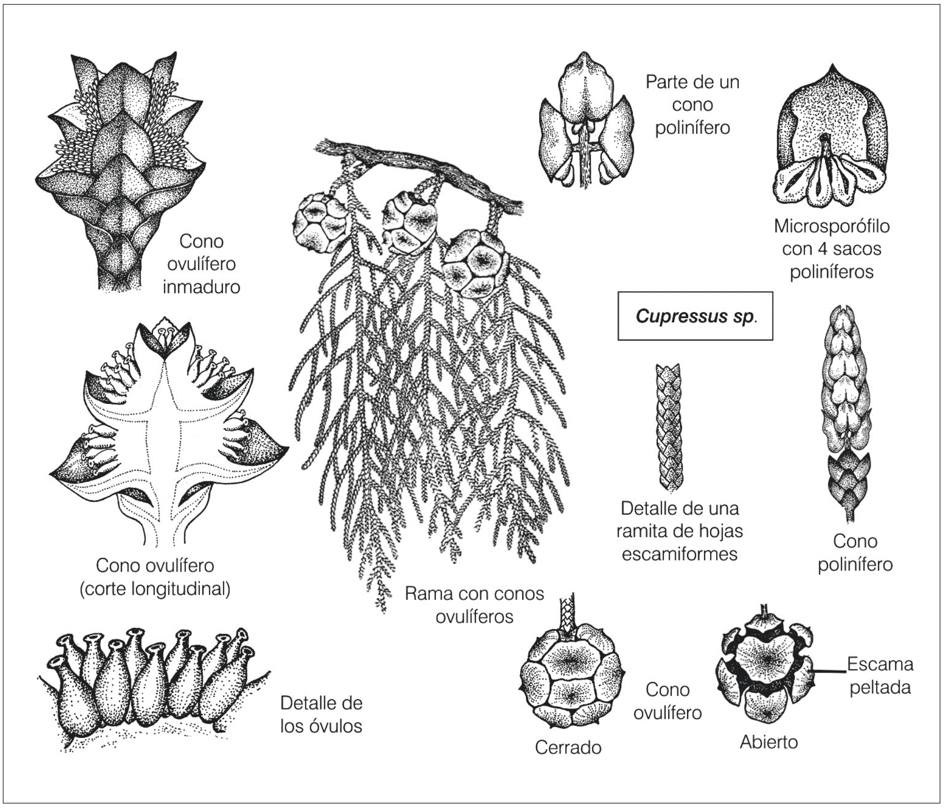


Lámina 1.3. Cupressaceae: *Cupressus* sp.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia distribuida en las regiones cálidas a templado–frías de ambos hemisferios.	20 (*)	115
	En Argentina	
	3	3

(*) Todos los representantes de Taxodiaceae son incluidos por APweb en la familia Cupressaceae, agregando así 9 géneros y 15 especies.

Importancia económica

La importancia económica de las Cupresáceas reside en el valor forestal y en el carácter ornamental de sus especies.

Especies nativas

Austrocedrus chilensis «ciprés», «ciprés de la cordillera»: árbol monoico, de forma piramidal, que habita las partes más secas de los bosques patagónicos. Forestal. Su madera es liviana, fácil de trabajar por lo que se emplea localmente en la construcción.

Fitzroya cupressoides «alerce patagónico», «alerce chileno»: árbol dioico, de crecimiento lento, que habita la región húmeda de los bosques patagónicos. Su madera es muy valiosa y se utiliza en la fabricación de viviendas, muebles, embarcaciones, etcétera.

Pilgerodendron uviferum «ten», «ciprés de las Guaitecas»: árbol monoico, forestal, de madera resistente a la putrefacción. Crece en suelos húmedos y turbosos de los bosques patagónicos, desde el Parque Nacional Nahuel Huapi hasta Ushuaia. Por alcanzar el paralelo 55°, es la más austral de todas las coníferas del mundo.

Especies exóticas

Cupressus macrocarpa «ciprés lambertiana»: árbol monoico, originario de Estados Unidos de Norteamérica. Cultivado como ornamental.

Cupressus sempervirens var. *horizontalis* «ciprés horizontal» y *Cupressus sempervirens* var. *stricta* «ciprés piramidal»: originarias de SO de Asia y sur de Europa. Cultivadas como ornamentales.

Juniperus communis «enebro»: arbolito dioico, postrado o arbustivo, de pseudofrutos bacciformes (= gálbulos), primero verdes, luego negruzcos, que se utilizan para aromatizar la ginebra (= gin). El término ginebra proviene del francés genievre, que significa enebro.

Juniperus virginiana «junípero»: de excelente madera para la confección de lápices.

Platycladus orientalis «tuya»: árbol o arbusto monoico, originario de Asia. Es la única especie del género Platycladus, ampliamente cultivada como ornamental. Presenta numerosas variedades.

Thuja occidentalis «tuya»: árbol o arbusto monoico, originario de América del Norte. Ornamental.

▶ Familia CYCADACEAE

(Cicadáceas)

ENGLER		CRONQUIST		APWEB	
Clase	**Orden**	**Clase**	**Orden**	**Subclase**	**Orden**
Cycadopsida	Cycadales	Cycadatae	Cycadales	Cycadophyta	Cycadales

Caracteres exomorfológicos

Árboles o arbustos dioicos, de bajo porte, con aspecto de «palmeras enanas». De tallos simples, no ramificados (estípite), llevando en el ápice una corona de hojas pinnadas, grandes y persistentes. El ápice vegetativo forma de vez en cuando esporofilos (órgano foliáceo que lleva esporas) en lugar de nomófilos, pero luego vuelve a formar hojas. Los órganos reproductivos se mantienen como una estructura senescente debajo del follaje nuevo. Conos poliníferos alargados, erguidos, compuestos por numerosos microsporófilos imbricados, que llevan un número indefinido de sacos poliníferos en la cara inferior. Gametas masculinas ciliadas. Escamas ovulíferas foliáceas o leñosas, extendidas, llevando de 2–8 óvulos conspicuos en sus márgenes. Semillas grandes, de aspecto drupáceo.

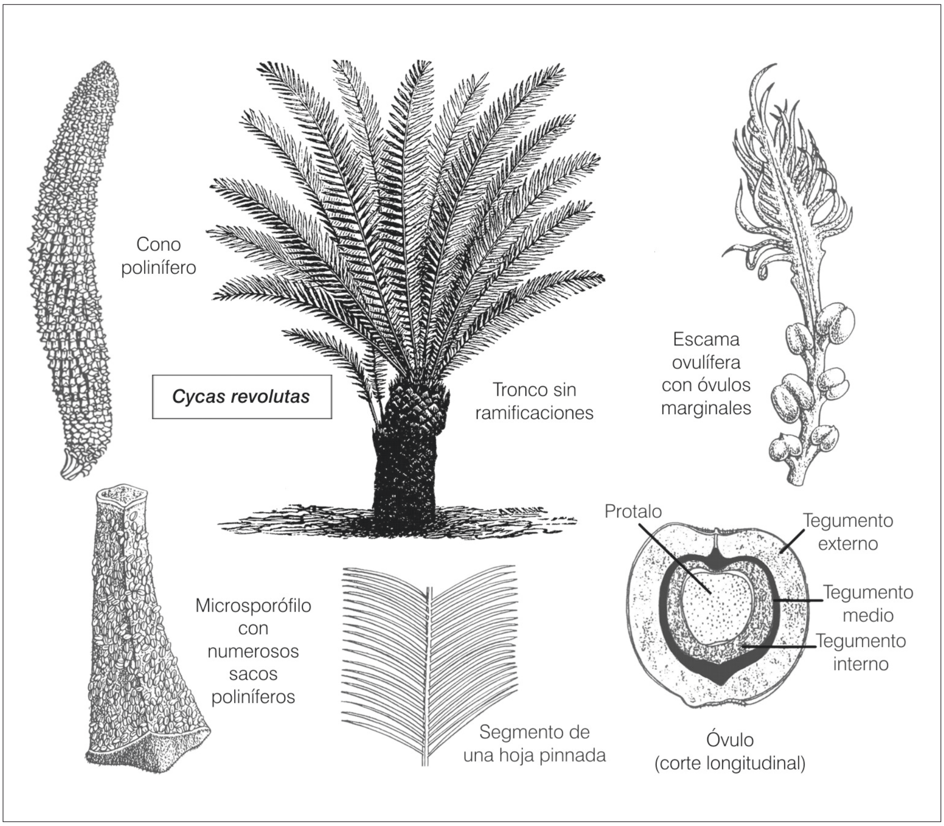


Lámina 1.4. Cycadaceae: *Cycas revoluta*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia actualmente distribuida en las regiones tropicales y subtropicales del SE asiático, Malasia, Australia, Polinesia y Madagascar.	1 (*)	100
	En Argentina	
	Sin representantes nativos.	

(*) APweb considera que la familia Cycadaceae está integrada solamente por el género Cycas (con 100 especies). Los géneros restantes (*Bowenia, Ceratozamia, Dioon, Encephalartos, Lepidozamia, Macrozamia, Microcycas, Stangeria* y *Zamia*) y sus 200 especies integrarían la familia Zamiaceae.

Según estudios paleobotánicos, las modernas Cicadáceas parecen representar los sobrevivientes de una flora que cubrió gran parte del globo durante la era Mesozoica (hace 200–220 millones de años). Es un relicto a partir del cual no evolucionó otro grupo de plantas.

Importancia económica

La importancia económica de las Cicadáceas radica en su valor ornamental y, además en el valor alimenticio de las semillas de alguna de sus especies, las que deben ser previamente lavadas y fermentadas, para evitar los efectos dañinos de los tóxicos que contienen. Todas las cicadáceas llevan raíces especiales, denominadas raíces coraloides debido a su semejanza con el coral marino. Estas raíces albergan cianobacterias que llevan a cabo la fijación del nitrógeno atmosférico, de manera similar a las bacterias de las Leguminosas (Judd y col., 1998).

Especies exóticas

Cycas circinalis «cica»: planta dioica de hojas pinnadas, con los márgenes de las pinnas (= segmentos foliares) no curvados hacia el interior. Especie originaria del SE Asiático y de África tropical. Cultivada como ornamental.

Cycas revoluta «cica», «palmera enana», «falsa palmera»: planta dioica de hojas pinnadas, con los márgenes de las pinnas revolutos, es decir curvados hacia el interior. Especie originaria de Asia, cultivada como ornamental. Sus hojas se emplean para hacer coronas y palmas. La médula del tallo, denominada *sagú*, se utiliza para la alimentación debido a su alto contenido en hidratos de carbono. Si bien toda la planta es tóxica, las semillas contienen el nivel más alto de la toxina llamada *cicasina*, cuya ingestión provoca irritación gastrointestinal y trastornos hepáticos.

Encephalartos ferox: planta dioica de hojas pinnadas con los márgenes espinescentes. Especie ornamental, originaria de África.

Encephalartos tridentatus: planta dioica de tronco poco elevado (a veces subterráneo) y hojas punzantes de 10–35 cm de largo. Especie ornamental, originaria de Australia.

Zamia pumila: planta de tronco corto, con los conos poliníferos cilíndricos y los ovulíferos ovoides. Sus semillas son rojizas con un ápice acuminado distintivo. Especie originaria de América central, llegando en su distribución hasta Bolivia. Toda la planta produce *cicasina* por lo que se considera venenosa.

▶ Familia EPHEDRACEAE

(Efedráceas)

ENGLER		CRONQUIST		APWEB	
Clase	**Orden**	**Clase**	**Orden**	**Subclase**	**Orden**
Clamidospermas	Gnetales	Gnetatae	Efedrales	Gnetophyta	Gnetales

Caracteres exomorfológicos

Arbustos generalmente dioicos, con tallos ramificados de aspecto «retamoide». Xilema secundario formado por vasos. Hojas pequeñas, escamiformes y caducas, dispuestas de 2 a 4 por verticilo. Estructuras reproductivas masculinas en conos poliníferos. Cada cono polinífero lleva brácteas en su base y un eje denominado microsporangióforo (= anteróforo) que —en su extremo— porta un grupo variable de sacos poliníferos. Estructuras reproductivas femeninas en óvulos aislados, protegidos por 2 a 4 pares de brácteas basales, estériles. El par de brácteas apicales se fusionan y envuelven al único óvulo. Así cada óvulo tiene 2 cubiertas: la interior es el tegumento, y la exterior, se interpreta como «esbozo de periant». Cotiledones 2.

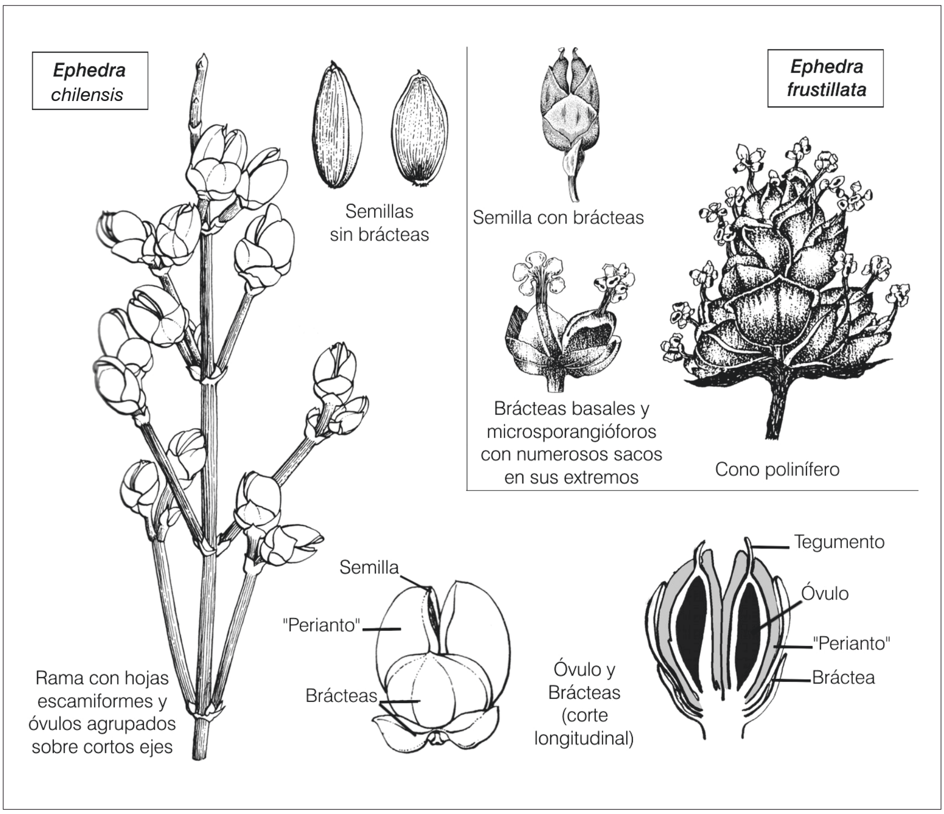


Lámina 1.5. Ephedraceae: *Ephedra chilensis* y *E. frustillata*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia monotípica de amplia distribución geográfica. En general, sus representantes se hallan distribuidos en latitudes templado–cálidas del globo, principalmente en zonas desérticas o montañosas (son típicas de ambientes xerófitos).	1	60
	En Argentina	
	1	10

Importancia económica

Familia sin importancia económica. Especies asiáticas del género *Ephedra*, proporcionan un alcaloide de uso medicinal, la «efedrina» (como por ejemplo: *E. sinica* y *E. equisetina*). En general, las especies nativas de *Ephedra* (que en el sur del país se suelen llamar «solupe») se comportan como buenas forrajeras, muy apetecidas por el ganado.

Especies nativas

Ephedra chilensis «pingo–pingo»: arbusto dioico que suele formar matas densas de escasa altura. Crece en la cordillera de los Andes desde 3000 m.s.m. (metros sobre el nivel del mar) (Mendoza) hasta casi el nivel del mar (Patagonia austral). Presenta conos ovulíferos carnosos, globosos y rojizos cuando maduro, de 9–12 mm de diámetro.

Ephedra frustillata: arbusto dioico, rastrero, con ramas leñosas tendidas sobre el suelo. Habita en la estepa Patagónica, desde Neuquén hasta el norte de Tierra del Fuego.

Ephedra triandra «tramontana», «pico de loro», «retamita roja»: arbusto dioico, apoyante, hasta 2,5 m de alto, de ramas delgadas y flexibles. Hojas pequeñas (2–4 mm de largo), caedizas y conos ovulíferos maduros, carnosos y rojizos. Habita las provincias fitogeográficas del Monte y Chaqueña. Es la única Gimnosperma nativa coleccionada en la provincia de Santa Fe.

Especie exótica

Ephedra equisetina: arbusto originario de Asia, cultivado como medicinal. En sus tallos, se encuentra: efedrina, pseudoefedrina y otros compuestos relacionados. La efedrina es un alcaloide que produce constricción de los vasos sanguíneos superficiales (vaso constricción periférica) y relajación muscular a nivel bronquial. Este último efecto asegura una mayor penetración de oxígeno a las vías respiratorias. Por ello, se emplea en los tratamientos crónicos de asmas y otras afecciones bronquiales. Desde hace cientos de años, esta especie se utiliza en China para combatir la tos y los problemas pulmonares. En la actualidad, su uso está prohibido a los atletas de todos los deportes ya que, al estimular el flujo de oxígeno en sangre, aumenta el rendimiento físico. Por su efecto vasoconstrictor su empleo puede estar contraindicado en personas con afecciones cardíacas.

▶ Familia GINKGOACEAE

(Ginkgoáceas)

ENGLER		CRONQUIST		APWEB	
Clase	**Orden**	**Clase**	**Orden**	**Subclase**	**Orden**
Cycadopsida	Ginkgoales	Ginkgoatae	Ginkgoales	Ginkgophyta	Ginkgoales

Caracteres exomorfológicos

Árboles dioicos, ramificados, de tronco rugoso. Hojas simples, pecioladas, caedizas, flabeladas (= lámina en forma de abanico), a menudo bilobadas, hasta 8 cm de largo. Ramas con crecimiento heteroblástico: ramas con entrenudos largos (macroblastos) con hojas esparcidas y crecimiento indefinido; ramas con entrenudos cortos (braquiblastos) con roseta de hojas en su ápice. Estructuras reproductivas en conos poliníferos, compuestos de numerosos microsporófilos, bracteados en la base. Cada microsporófilo lleva 2 sacos poliníferos. Gametas masculinas ciliadas. Estructuras reproductivas femeninas formadas por un eje ovulífero que lleva en su extremo 2 óvulos erectos. Semilla drupácea, con tegumento carnoso en el exterior y córneo en el interior.

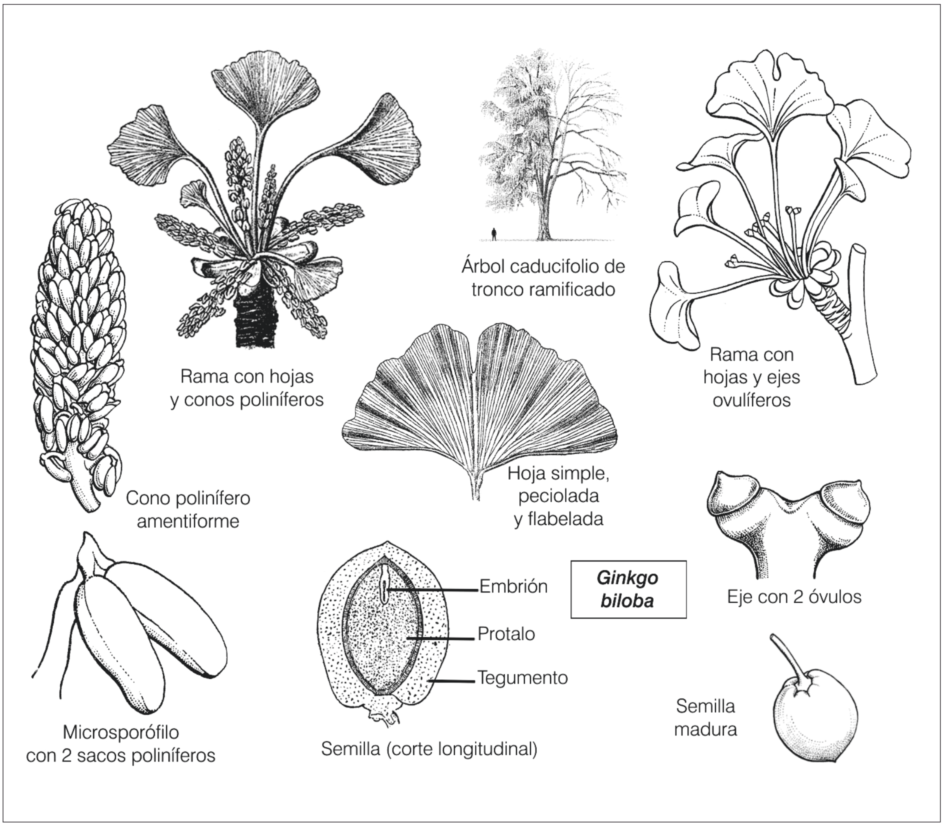


Lámina 1.6. Ginkgoaceae: *Ginkgo biloba*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia monotípica. Representada en la flora actual por una sola especie: *Ginkgo biloba*, relicto de un grupo de plantas que probablemente se originó a fines del Paleozoico y se extendió durante los tiempos del Mesozoico medio (hace 150 a 250 millones de años).	1	1
	En Argentina	
	Sin representantes nativos.	

Importancia económica

La importancia económica radica en el valor ornamental y medicinal de la única especie de esta familia.

Especie exótica

Ginkgo biloba «ginkgo», «árbol de los cuarenta escudos»: especie originaria de Asia Oriental. Es un árbol caducifolio, muy longevo, de crecimiento lento, que puede alcanzar los 30 m de alto. Sus hojas son pecioladas, en forma de abanico, con las nervaduras no anastomosadas. En primavera–verano las hojas son verdes, y se tornan amarillas en otoño para caer en invierno. La semilla tiene el tamaño de una aceituna y, a la madurez, es de color pardo–amarillento. Se creía que esta especie había desaparecido de su estado espontáneo, pero fue hallado un bosque en la República China. Esta especie se considera un fósil viviente ya que se encontraron restos petrificados que datan de más de 200 millones de años; por ello se considera el vegetal vivo más antiguo del mundo. Además, esta especie presenta 2 particularidades: **a)** no está estrechamente relacionada con los grupos de gimnospermas existentes y, **b)** es uno de los pocos vegetales que presentan cromosomas sexuales: «XY» en los pies masculinos y «XX» en los femeninos (Singh, 2010). En diversos países del mundo, se ha popularizado su cultivo como árbol ornamental, por las tonalidades del follaje durante el transcurso del año y, más recientemente, como especie medicinal. Curiosamente y, tal vez por desconocimiento, se cultiva con más frecuencia el pie femenino en vez del cultivarse el pie masculino. Cuando avanza la maduración de la semilla (pie femenino), se desprende un olor desagradable, similar a manteca rancia, debido al ácido butírico presente en la cubierta externa de la semilla. Obviamente este proceso no ocurre en los pies masculinos y por ello deberían elegirse para el cultivo. No obstante lo comentado, las semillas hervidas o fritas son utilizadas en China en la elaboración de platos delicados. En medicina, el extracto de sus hojas se utiliza por las propiedades estimulantes de la circulación sanguínea, y se recomienda para prevenir o tratar patologías en personas de mediana edad en adelante, para mantener y mejorar la circulación cerebral y la memoria, para reducir la posibilidad de un infarto y para el tratamiento de la demencia senil. Uno de los nombres vulgares alude al supuesto precio que un aficionado pagó a un horticultor por su compra. En la actualidad, *Ginkgo biloba* también se conoce como «árbol de la esperanza». Este nombre se debe a que fue uno de los pocos árboles, de los escasos ejemplares de «ginkgo» presentes en Japón, que lograron sobrevivir a la fuerte ionización producida por la bomba atómica, lanzada sobre Hiroshima, el 6 de agosto de 1945. Uno de los ejemplares ubicados en el templo budista en Housenbou (a 1 km del centro de la explosión) denominado «portador de esperanza», lleva en su base una inscripción que dice «No más Hiroshimas».

▶ Familia PINACEAE

(Pináceas)

ENGLER		CRONQUIST		APWEB	
Clase	**Orden**	**Clase**	**Orden**	**Subclase**	**Orden**
Coniferopsida	Coniferales	Pinatae	Pinales	Pinophyta	Pinales

Caracteres exomorfológicos

Árboles monoicos, rara vez arbustos. Hojas simples, aciculares o lineares, persistentes o caedizas, solitarias o agrupadas en fascículos sobre ramas cortas denominadas braquiblastos. Conos poliníferos amentiformes, formados por numerosos microsporófilos dispuestos en forma espiralada. Cada microsporófilo lleva 2 sacos poliníferos en la cara inferior. Polen generalmente con 2 sacos aeríferos. Conos ovulíferos péndulos o erguidos, leñosos o coriáceos, ovoides, oblongos o cilíndricos, formado por numerosos macrosporófilos. Escama ovulífera con 2 óvulos. Semillas ápteras o aladas (con la porción alada articulada o soldada a la semilla).

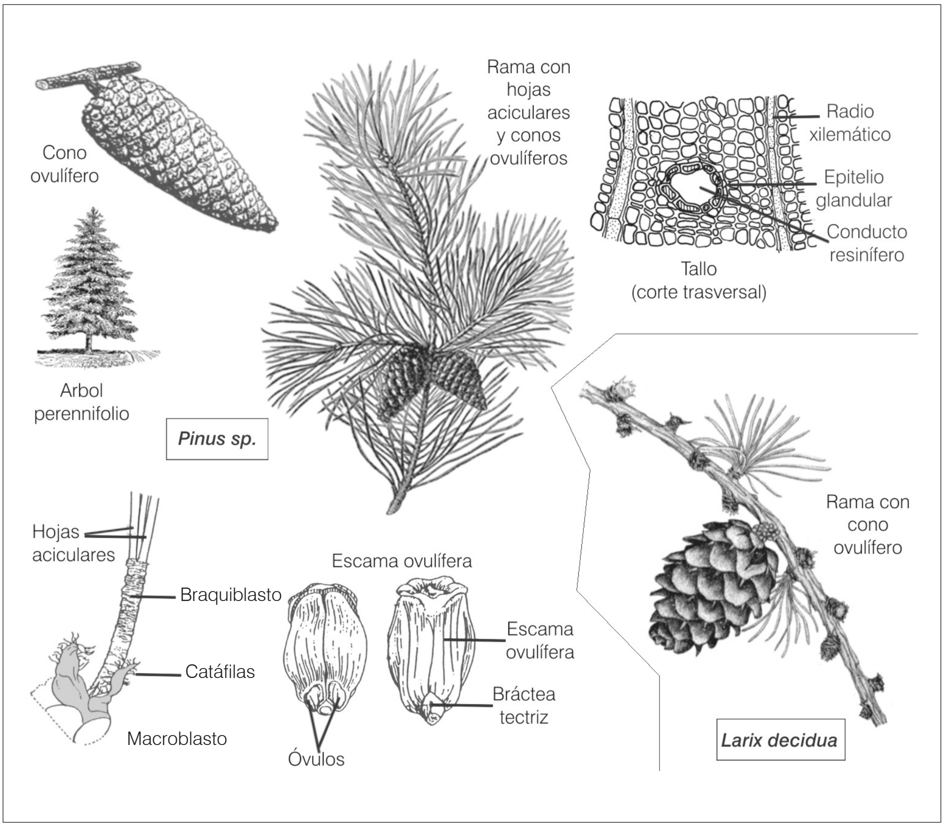


Lámina 1.7. Pinaceae: *Pinus halepensis* y *Larix decidua*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia del hemisferio norte.	11	215
	En Argentina	
	Sin representantes nativos.	

Importancia económica

La importancia económica de esta familia radica en la producción de madera que se utiliza en revestimientos, muebles, pisos, pulpa de celulosa, etc. Además, se explotan las resinas que el tronco segrega como protección y defensa, evitando la deshidratación y el ingreso de microorganismos e insectos. El exudado que liberan las heridas se destila para obtener esencia de trementina (disolvente vegetal). Muchas de sus especies tienen valor ornamental.

Especies exóticas

Abies alba «abeto blanco», «abeto»: árbol monoico, perennifolio, de hojas lineares, con 2 líneas blanquecinas en la parte inferior. Conos ovulíferos, cilíndricos, erguidos, de 10‒18 cm de largo, con escamas tectrices salientes, curvadas hacia abajo. Originaria de Europa. Su madera es blanca (de allí su epíteto específico) y fácil de trabajar, por lo que se utiliza en la construcción; además se utiliza como árbol de Navidad en varios países de Europa.

Abies balsamea: árbol monoico, perennifolio, hasta 25 m de alto. Conos ovulíferos erguidos, de 6‒9 cm de largo, violáceos, luego castaños a la madurez. Especie originaria de América del Norte, de la cual se obtiene el bálsamo de Canadá, resina espesa y aromática que, en biología, se utilizaba para conservar muestras microscópicas dada su alta transparencia (su índice de refracción es similar al del vidrio).

Cedrus atlantica «cedro del Atlas»: árbol monoico, perennifolio, de gran porte. Con conos ovulíferos erguidos, castaño claros, de 5‒7 cm de largo, que presentan maduración bienal o trienal. Especie originaria de África, cultivada como ornamental. La forma glauca se conoce vulgarmente como «cedro azul».

Cedrus deodara «cedro del Himalaya», «cedro»: árbol monoico, perennifolio, de porte piramidal y ramas ligeramente péndulas. Conos ovulíferos erguidos, subsésiles, castaño‒rojizos, de 7‒12 cm de largo, cuyas brácteas se desprenden en grupos formando las llamadas «rosas de pino», dejando visible el eje central del cono. Especie originaria de la región del Himalaya, cultivada como ornamental.

Larix decidua «alerce europeo»: árbol monoico, de ramas extendidas horizontalmente y hojas aciculares caedizas (de allí el epíteto específico). Conos ovulíferos ovoides, erguidos, de 3‒4 cm de largo. Especie originaria de Europa, cultivada como ornamental y forestal. Su madera es rojiza, de textura fina, muy utilizada en la construcción.

Picea abies «picea», «abeto rojo»: árbol monoico, perennifolio, de porte piramidal. De hojas aciculares, rígidas, de 1 a 2,5 cm de largo, dispuestas en verticilos y de forma cuadrangular en corte transversal. Conos ovulíferos, cilíndricos, colgantes, de 10—17 cm de largo. Especie originaria de Europa, cultivada como ornamental y por el valor comercial de su madera. En muchos países de Europa se considera el típico árbol de Navidad. Su madera es clara, fácil de trabajar y de fino acabado por lo que se aprecia para ebanistería y para confeccionar instrumentos musicales (como por ejemplo, los famosos violines Stradivarius).

Picea pungens «abeto del Colorado»: árbol monoico, perennifolio, de hojas rígidas, punzantes y glaucas. Conos ovulíferos algo cilíndricos, de 6—12 cm de largo, con las escamas seminíferas onduladas. Especie originaria del oeste de Estados Unidos de Norteamérica, cultivada como ornamental. Su denominación vulgar hace referencia al nombre del Estado norteamericano.

Pinus elliottii: árbol monoico, perennifolio, hasta 25 m de alto. Hojas aciculares de 12—30 cm de largo. Conos ovulíferos ovoides, de 7—14 cm de largo. Originaria del SO de Estados Unidos de Norteamérica. Forestal y ornamental. Prospera en suelos húmedos y climas subtropicales. En Argentina se cultiva en la región mesopotámica para obtener pasta de celulosa.

Pinus halepensis «pino tosquero», «pino de Alepo»: árbol monoico, perennifolio, de hojas aciculares, de 5—10 cm de largo. Conos ovulíferos persistentes, de 5—10 cm de largo. Especie originaria de la región del Mediterráneo. Común en los bosques secos de Europa y Asia occidental, debido a su resistencia a la aridez. En Argentina se cultiva en la región pampeana.

Pinus pinaster «pino marítimo»: árbol monoico, perennifolio, de porte piramidal y hojas rígidas, gruesas y retorcidas, de 10—20 cm de largo. Conos ovulíferos de 10—15 cm de largo. Especie originaria de la región del Mediterráneo, apta para forestar litorales marítimos. Se cultiva en los suelos arenosos del litoral Atlántico.

Pinus pinea «pino piñonero»: árbol perennifolio, de hojas aciculares, hasta 12 cm de largo y conos castaños, de 10—12 cm de largo. Especie originaria del sur de Europa. Sus semillas comestibles (llamadas piñones) son utilizadas en repostería y en numerosos platos de la región mediterránea.

Pinus taeda «pinotea»: árbol monoico, perennifolio, de hojas aciculares, de 20—30 cm de largo, reunidas en grupitos de 3 por fascículos. Conos ovulíferos ovoides, sésiles, de 6—12 cm de largo, con las escamas espinosas. Especie originaria de Estados Unidos de Norteamérica. En Argentina se cultiva en la región mesopotámica (principalmente en las provincias de Misiones y Corrientes).

Pseudotsuga menziesii «pino de Oregón», «abeto de Douglas»: árbol monoico, perennifolio, de gran porte y copa piramidal. Algunos ejemplares alcanzan más de 80 m de altura. Hojas aciculares, planas, de 1,5 a 2,5 cm de largo. Conos ovoides, péndulos, de 5—10 cm de largo, con bráctea trífida, saliente. Especie forestal y ornamental, originaria del oeste de Estados Unidos de Norteamérica. Cultivada y naturalizada en la región de los bosques andino—patagónicos. Su madera se utiliza en carpintería y en la industria papelera (**Recuadro 1.2**).

Recuadro 1.2. *Peso específico de la madera de algunas especies de Gimnospermas*

García y García (1949) clasificaron las maderas argentinas en 5 grupos, en función del peso específico aparente de maderas secas al aire. La escala propuesta considera 5 categorías:

Denominación de las maderas	Peso específico aparente (kg/dm^3)
muy livianas	hasta 0,350
livianas	0,351 a 0,550
semi–pesadas	0,551 a 0,750
pesadas	0,751 a 1,0
muy pesadas	Más de 1,0

El peso específico aparente representa la relación entre el peso de una muestra de madera (cubos de madera cuidadosamente terminados y secados al aire) y el peso de un volumen igual de agua a 4°C.

Gimnospermas nativas

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Peso específico aparente (kg/dm^3)
Araucariáceas	*Araucaria angustifolia*	pino Paraná	0,500
	Araucaria araucana	pehuén	0,600
Cupresáceas	*Austrocedrus chilensis*	ciprés	0,495
	Fitzroya cupressoides	alerce	0,490
	Pilgerodendron uviferum	ten	0,500
Podocarpáceas	*Podocarpus andinus*	lleuque	0,660
	Podocarpus lambertii	piñeirino	0,650
	Podocarpus nubigenus	maniú macho	0,520
	Podocarpus parlatorei	pino del cerro	0,480
	Saxegothaea conspicua	maniú hembra	0,562

Gimnospermas exóticas

Familia	Nombre científico	Nombre vulgar	Peso específico aparente (kg/dm3)
Pináceas	*Cedrus sp.*	cedro	0,340
	Picea abies	abeto rojo	0,420
	Pinus elliotti	pino	0,460
	Pinus pinea	pino piñonero	0,620
	Pseudotsuga menziesii	pino de Oregón	0,530
Taxodiáceas	*Taxodium distichum*	ciprés calvo	0,510
	Thuja sp.	tuya	0,35

▶ Familia PODOCARPACEAE

(Podocarpáceas)

ENGLER		CRONQUIST		APWEB	
Clase	**Orden**	**Clase**	**Orden**	**Subclase**	**Orden**
Coniferopsida	Coniferales	Pinatae	Pinales	Pinophyta	Pinales

Caracteres exomorfológicos

Árboles o arbustos, dioicos o monoicos, cuyas raíces poseen tuberosidades que contienen bacterias simbiontes. Hojas lineares a linear−lanceoladas. Conos poliníferos amentiformes, solitarios o agrupados, formados por numerosos microsporófilos. Cada microsporófilo lleva 2 sacos poliníferos. Granos de polen con 2 (−3) vesículas aeríferas. Estructuras reproductivas femeninas con gran diversidad morfológica: en algunas especies hay conos ovulíferos formados por escamas 1−ovuladas, pero en otras, el conjunto se reduce a un receptáculo o pie que lleva un único óvulo terminal. Semillas con epimacio (tegumento carnoso, que se interpreta como una escama del cono modificada, que se pliega alrededor del óvulo). El pie que sustenta a la semilla también es carnoso. Cotiledones 2.

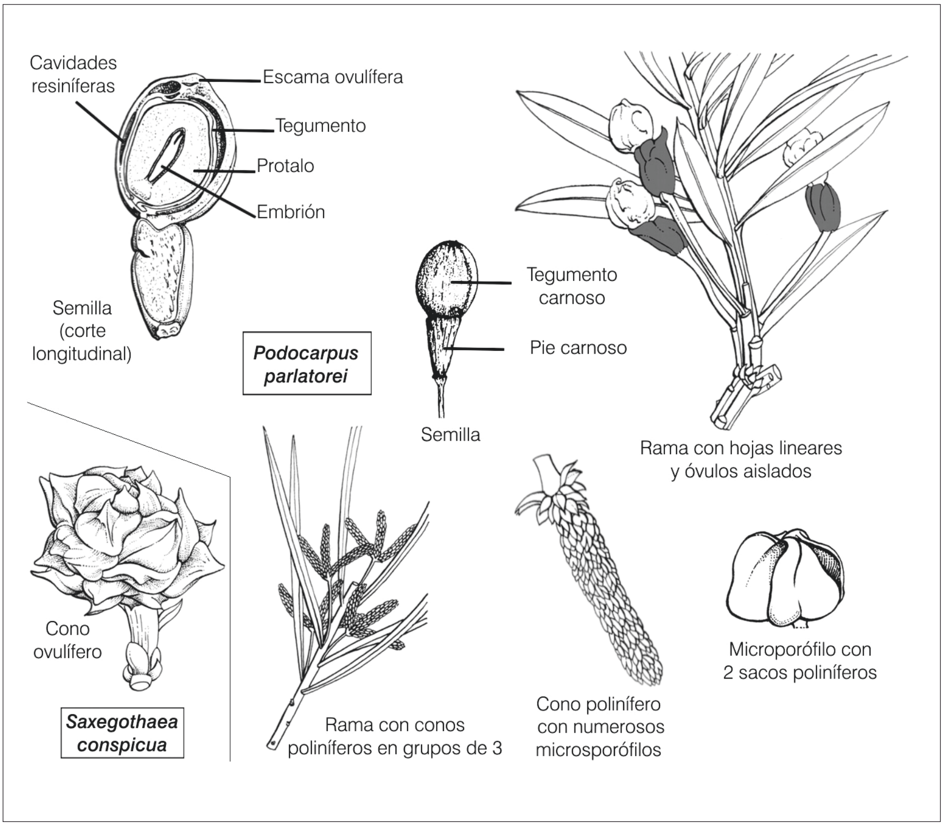


Lámina 1.8. Podocarpaceae: *Podocarpus parlatorei* y *Saxegothaea conspicua*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Sus representantes predominan en regiones tropicales y subtropicales (menos comunes en climas templados–fríos), especialmente del hemisferio sur.	19	130
	En Argentina	
	4	6

Importancia económica

La importancia económica de las Podocarpáceas radica en la utilización de su madera, en el valor alimenticio de las semillas y en las cualidades ornamentales de sus especies.

Especies nativas

Podocarpus lambertii «piñeiriño», «pinheirinho»: árbol de gran porte y hojas linear–lanceoladas, de 2–4 cm de largo, por 2–5 mm de ancho. Crece en Misiones y en el sur del Brasil. De escaso valor forestal.

Podocarpus nubigenus «mañiú», «maniú macho»: árbol monoico, perennifolio, de hojas lineares, lanceoladas, hasta 3,5 cm de largo y menos de 5 mm de ancho, con su extremo rígido y punzante. En Argentina su distribución es reducida. Crece en suelos húmedos y fangosos de los bosques andino–patagónicos. Su madera es liviana y fácil de trabajar, por lo que se utiliza en la fabricación de muebles, artesanías e instrumentos musicales.

Podocarpus parlatorei «pino del cerro»: árbol dioico, perennifolio, de ramas extendidas y hojas lineares, falcadas, muy largas (mayores de 5 cm de largo). Especie común en los estratos superiores de la selva tucumano–boliviana (provincia de las Yungas). Forestal. De madera blanda, rosada, de variadas aplicaciones.

Saxegothaea conspicua «mañiú», «maniú hembra»: árbol monoico, de follaje persistente y corteza castaño–rojiza. Hojas lineares, normalmente curvadas, de ápice fino, hasta 3 cm de largo. Cono redondeado, carnoso, hasta 2 cm de diámetro, con escamas seminíferas de punta espinosa. Crece en los bosques andino–patagónicos. Es forestal y ornamental. Su madera se emplea en carpintería y para fabricar artesanías. Género monotípico (constituido por una sola especie) del sur de Argentina y Chile.

Observación: En los bosques andino–patagónicos también crecen 2 especies de Podocarpáceas que son menos frecuentes:

Lepidothamnus fonkii «ciprés enano»: conífera de bajo porte (hasta 50 cm de alto) que crece en la región patagónica.

Prumnopitys andina «lleuque», «uva de la Cordillera»: árbol monoico de bajo porte, de hojas lineares, hasta 2,5 cm de largo. Originaria de la región sur de Chile y Argentina. Su semilla, de pulpa carnosa y dulce, es comestible, y en Chile se conoce como «uva de la cordillera».

▶ Familia TAXACEAE

(Taxáceas) (según APweb incluye además a Cephalotaxaceae)

ENGLER		CRONQUIST		APWEB	
Clase	**Orden**	**Clase**	**Orden**	**Subclase**	**Orden**
Coniferopsida	Coniferales	Pinatae	Taxales	Pinophyta	Pinales

Caracteres exomorfológicos

Árboles pequeños o arbustos, monoicos o dioicos, sin conductos resiníferos en hojas y leño. Hojas persistentes, preferentemente lineares y dispuestas en planos divergentes (casi dísticos). Conos poliníferos formados por numerosos microsporófilos peltados, con 2−8 sacos poliníferos cada uno. Estructuras reproductivas femeninas solitarias y terminales sobre braquiblastos, reducidas a 1 solo óvulo (no reunidas en conos). Base del óvulo rodeada por varias escamas y un anillo meristemático. A la madurez, el tejido meristemático crece y origina un arilo rojizo y carnoso, que rodea la semilla en forma total o parcial. Semillas subglobosas o elipsoides, de aspecto drupáceo. Cotiledones 2.

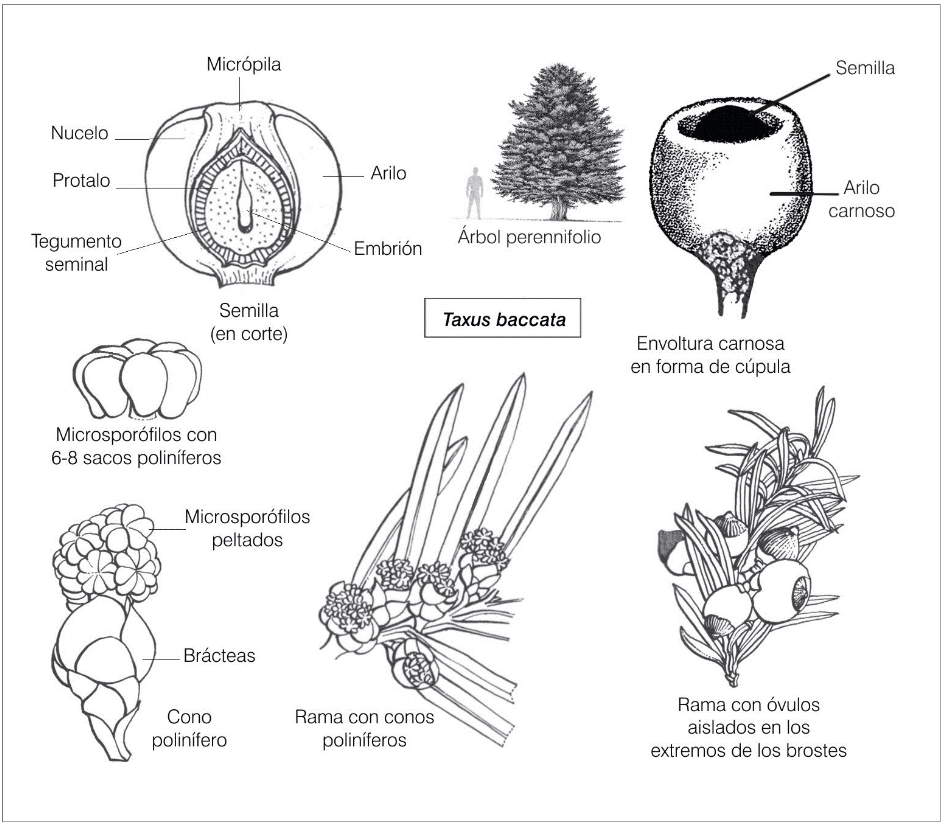


Lámina 1.9. Taxaceae: *Taxus baccata*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia ampliamente distribuida en el hemisferio norte.	5(*)	24
	En Argentina	
	Sin representantes nativos.	

(*) APweb incorpora además al género Cephalotaxus, agregando 1 género y 6 especies.

Importancia económica

La importancia económica de esta familia radica en el valor ornamental de sus especies y, además, en el valor medicinal del «tejo del Pacífico».

Especies exóticas

Taxus baccata «tejo»: arbolito o arbusto dioico, de hojas lineares dispuestas en planos divergentes. Semilla subglobosa, menor a 1,5 cm de largo, parcialmente cubierta por un arilo carnoso, de color rojo. Especie ornamental y forestal, originaria de Asia.

Taxus brevifolia «tejo del Pacífico»: arbolito o arbusto dioico, de 10–15 m de alto. Hojas lanceoladas, de 1–3 cm de largo, dispuestas en planos divergentes. Se cultiva como ornamental, y medicinal. De su corteza se extrae un diterpeno denominado *taxol* (Paclitaxel), que se utiliza en quimioterapia para combatir el cáncer (principalmente de mamas y de ovarios), debido a su potente actividad antimitótica. Especie originaria del oeste de Estados Unidos de Norteamérica.

Torreya nucifera: árbol subdioico (esto es, algunas poblaciones dioicas producen eventualmente plantas monoicas), de copa piramidal y hojas linear–lanceoladas, punzantes. Semilla elipsoide, mayor de 2 cm de largo, rodeada totalmente por un arilo verdoso con tinte purpúreo. Especie ornamental, originaria de Japón.

Recuadro 1.3. *Vegetales con propiedades antitumorales*

Vegetales	Substancias protectoras y sus funciones
Tomates y pimientos	Licopeno (antioxidante) reduce el riesgo de cáncer de próstata. Vitamina C y capsaicina.
Zanahorias, batatas, mangos, calabazas	Antioxidantes y Beta–Caroteno, fortalecen el sistema inmunológico.
Frutas cítricas (naranjas, mandarinas, limones, limas) y papaya	Vitamina C y flavonoides: fortalecen el sistema inmunológico y desintoxica de sustancias nocivas.
Espinaca y otros vegetales de hojas verdes	Ácido fólico: estimula la formación de células saludables.
Brócoli, repollo y coliflor	Índoles y luteína: ayudan a desechar sustancias cancerígenas y regulan el metabolismo hormonal en el cuerpo. Previenen el cáncer de mamas.
Ajo, cebollas, espárragos, banano	Sulfuros alílicos: destruyen células cancerosas y refuerzan el sistema inmunológico.
Arándanos, uvas moradas, ciruelas, frutilla	Antocianinas: efectos depurativos. Resveratrol: poderoso antioxidante que previene la leucemia.
Granos integrales (avena, arroz), legumbres (porotos, lentejas, etc.) quínoa, maíz	Fibra: elimina sustancias cancerígenas, toxinas y el exceso de hormonas en el cuerpo. Inhibidores de proteasas.

▶ Familia TAXODIACEAE

(Taxodiáceas) (incluida en Cupressaceae por APweb)

ENGLER		CRONQUIST		APWEB	
Clase	**Orden**	**Clase**	**Orden**	**Subclase**	**Orden**
Coniferopsida	Coniferales	Pinatae	Pinales	Pinophyta	Pinales

Caracteres exomorfológicos

Árboles monoicos, normalmente de gran porte. Hojas simples, alternas, homomorfas o dimorfas, generalmente lineares, persistentes o caedizas, dispuestas en espiral o extendidas en 2 planos divergentes. Conos poliníferos generalmente reunidos en la extremidad de las ramas. Microsporófilos llevando en su base de 2 a 9 sacos poliníferos. Conos ovulíferos solitarios, laterales o terminales, formados por numerosas escamas, generalmente peltadas. Escama ovulífera con 2–12 óvulos. Semillas provistas de un ala pequeña. Algunos representantes adquieren gran porte (más de 100 m de alto) y longevidad (más de 4000 años), como por ejemplo *Sequoia sempervivens* y *Sequoiadendron giganteum*, respectivamente.

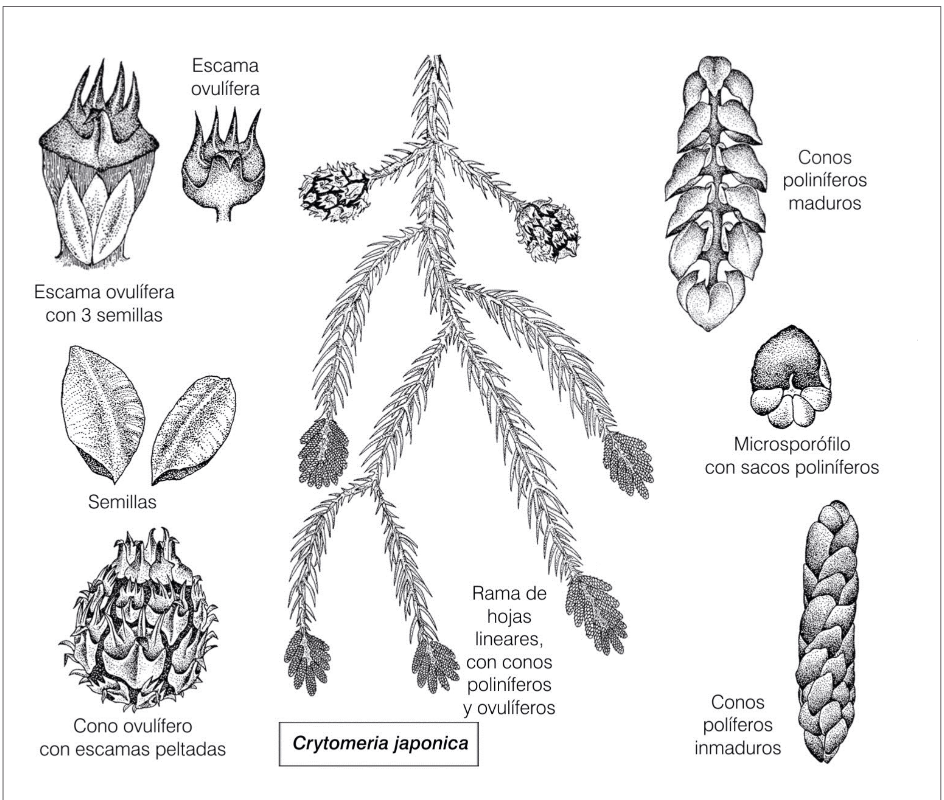


Lámina 1.10. Taxodiaceae: *Cryptomeria japonica*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Esta familia presenta una distribución restringida, aunque en épocas geológicas pasadas, sus miembros fueron elementos muy importantes en los bosques boreales. Comprende los árboles más grandes del mundo.	9 (*)	15
	En Argentina	
	Sin representantes nativos.	

(*) APweb incluye a todas las especies de Taxodiáceas en la familia Cupresáceas.

Importancia económica

La importancia económica de esta familia radica en el valor ornamental y maderero de algunas de sus especies.

Especies exóticas

Cryptomeria japonica «pino japonés»: árbol monoico, de hojas lineares, punzantes y conos globosos, de 1,5 a 2 cm de diámetro. Especie originaria de China y Japón, cultivada como ornamental.

Metasequoia glyptostroboides: árbol monoico, de hojas caducas, robusto, hasta 40 m de alto y 2 m de diámetro, con conos ovulíferos ovoides, de 2–4 cm de largo. El género *Metasequioa* fue creado para describir un registro fósil del período Mesozoico encontrado en China, en el año 1941. Tres años después se halló un grupo de árboles, que recién se pudieron clasificar bajo el género Metasequioa, en 1948, al culminar la 2da. Guerra mundial. Por ello, esta especie se considera un «fósil viviente».

Sequoia sempervirens «sequoia», «redwood»: árbol gigante de hojas lineares, aplanadas, de 1–2 cm de largo. Conos ovulíferos ovoides, pequeños, de 1,5–2,5cm de diámetro. Se considera el árbol más alto del mundo (ciertos ejemplares superan los 110 m). Especie nativa de la región costera de California.

Sequoiadendron giganteum «sequoia», «big tree»: árbol gigante de hojas pequeñas y conos ovulíferos ovoides, de 5–8 cm de largo. Originaria de la región de California. Se considera el árbol que otorga el mayor volumen de madera del mundo. En el Parque Nacional de las Sequioas (al sur de Sierra Nevada, California) hay ejemplares de 2500 años, 84 m de alto y 28 m de circunferencia en la base. En Argentina, se cultiva en los bosques andino–patagónicos.

Taxodium distichum «ciprés calvo», «ciprés del pantano»: árbol monoico de hojas caducas (en otoño, cae el conjunto formado por braquiblasto y hojas) y raíces respiratorias (neumatóforos), que sobresalen del nivel del suelo o de la superficie del agua. Conos ovulíferos globosos, de 1,5 a 3,5 cm de largo. Originaria del SE de Estados Unidos de Norteamérica. Ornamental y forestal, con buenas posibilidades de cultivo en el delta del Paraná, ya que crece en lugares anegados. Se comporta como adventicia en Argentina y Uruguay.

Taxodium mucronatum «ciprés calvo»: árbol monoico de hojas semipersistentes (sólo renueva sus hojas tardíamente en la primavera, después de cambiar de color en el otoño). Conos ovulíferos de 1 a 1,5 cm de largo. Originaria del sur de América boreal. Especie cultivada como ornamental y forestal.

Capítulo 2
Sistemática filogenética. Clasificación de las Monocotiledóneas

Hugo F. Gutiérrez
Ana María Luchetti (colaboradora)

1. Seres vivos y un antepasado común universal

Desde el punto de vista químico, cerca del 95 % de la materia que compone a los seres vivos contiene 4 elementos: carbono, hidrogeno, oxígeno y nitrógeno. De la combinación de dichos elementos químicos se forman las moléculas que, en términos generales, se repiten en la estructura y el metabolismo de todos los organismos. La existencia de este «denominador común» (las biomoléculas) fue unos de los indicios que apoyó considerablemente la idea de un origen único y una historia de vida compartida en la Tierra; en otras palabras que *el origen de todos los seres vivos procede de un antecesor común*. Veamos ahora qué otros atributos comparten los seres vivos:

1. están constituidos por células (es decir tienen estructura celular);

2. internamente mantienen un equilibrio a través de reacciones químicas catalizadas por enzimas;

3. reaccionan ante estímulos externos, lo que les permite sobrevivir, adaptarse y evolucionar;

4. consumen y liberan energía para mantenimiento, crecimiento y reproducción, en general, a través de las mismas rutas metabólicas;

5. comparten el mismo código genético.

Estos atributos comunes refuerzan la idea de que todos los seres vivos están de algún modo relacionados con el origen de la vida. Existe consenso entre los científicos en que todos los organismos de la Tierra deben compartir un único antecesor ya que es «biológicamente» imposible que 2 seres vivos, con la misma organización molecular e idéntica complejidad bioquímica, hayan surgido en forma independiente. Este hipotético antecesor, del cual descienden todos los organismos existentes se denomina «último antepasado común universal» y se conoce por la abreviatura LUCA (de sus si-

glas en inglés, Last Universal Common Ancestor). En mayor o menor medida ésta es la idea que subyace detrás de las construcciones de los árboles filogenéticos.

2. Filogenia

El término filogénesis y su adjetivo *filogenético* fue definido por Haeckel (1866) del siguiente modo: «Phylogenetic pertains to evolutionary history» (= la filogenética pertenece a la historia evolutiva). Actualmente filogenia (= filogénesis, genealogía) se define como la historia del desarrollo evolutivo de las especies. Expresa las interrelaciones de los miembros de un grupo, como resultado de la evolución debida a la ascendencia y transformación de los caracteres hereditarios (descendencia con modificación). La reconstrucción de la filogenia está basada en la búsqueda de caracteres compartidos por dos o más organismos.Ya que los distintos caracteres han aparecido en diferentes épocas en la historia de un grupo de organismos, éstos muestran una jerarquía en su distribución, o en una generalidad que está relacionada con su antigüedad. La cronología de la ocurrencia de algunos caracteres conduce a la reconstrucción del árbol filogenético de un grupo, en que las especies ancestrales son inferidas como puntos de ramificación.

3. Árbol filogenético

En biología, cuando se pretende representar la forma en que se encuentran emparentados los organismos vivos se utilizan gráficos que resultan parecidos a los árboles genealógicos. Dichos árboles se denominan árboles filogenéticos, cladogramas o dendrogramas (**Figura 2.1**).

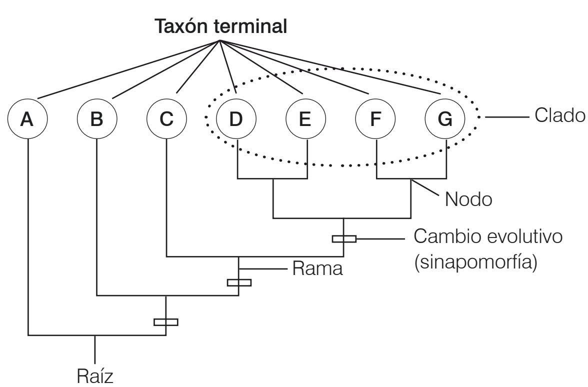


Figura 2.1. *Esquema de un cladograma indicando sus partes.*

De esta manera, un *árbol filogenético* se define como una representación gráfica que muestra las relaciones evolutivas entre especies u otras entidades que tuvieron una ascendencia común. Es decir, representan gráficamente una hipótesis sobre las relaciones filogenéticas de los taxones incluidos. A semejanza de los árboles genealógicos, los filogenéticos tienen un tronco, ramas y muestran relaciones de parentesco; pero en sus extremos se ubican taxones y no individuos. Otra diferencia radica en que los árboles genealógicos se construyen con información proporcionada por los familiares, mientras que en los árboles filogenéticos se usa información estructural y molecular de los taxones involucrados, pudiendo emplearse además, datos de registros fósiles. Los árboles filogenéticos se construyen teniendo en cuenta la teoría de la evolución, que nos indica que todos los organismos son descendientes de un ancestro común (Figura 2.1). Así, todos los organismos, ya sean vivos o extintos, se encuentran emparentados en algún grado.

Un *cladograma* es un árbol formado usando métodos cladísticos. Este tipo de árbol sólo representa un patrón de ramificación, es decir, que la longitud de sus ramas no representa el tiempo. El término cladogramas proviene de «*klados*» (rama, en griego). Debido a que los Sistemáticos Filogenéticos solo forman grupos naturales (= clados), en consideración, Mayr (1969) concibió el término cladistas para referirse a esos sistemáticos.

Un *dendrograma* es un término genérico para la representación diagramática de un árbol filogenético. Dendrograma, es cualquier diagrama con forma de árbol.

4. Fundamentos de la sistemática filogenética

La sistemática filogenética es la ciencia que se ocupa de determinar la filogenia de los organismos para utilizarla como base de los sistemas de clasificación. Según Ax (1996) el objetivo de la sistemática filogenética es descubrir las relaciones de parentesco entre todos los organismos de la tierra y trasladar el orden que percibimos en la naturaleza a un sistema de clasificación jerárquico.

La sistemática filogenética se basa en 3 supuestos:

1. Todos los organismos tienen algún ancestro común, más o menos remoto.

2. En cada organismo hubo un patrón de diversificación que se representa como bifurcaciones sucesivas e irreversibles en los linajes (cladogénesis). Cada bifurcación representa una hipótesis sobre patrones de ancestralidad común.

3. Los organismos cambian con el tiempo debido al proceso evolutivo.

El procedimiento de la sistemática filogenética consiste en el análisis de los caracteres del grupo en estudio, a partir del cual se extrae la información que permite formar una hipótesis de filogenia (hipótesis que mejor explica los datos). Dicha hipótesis es luego traducida en una clasificación. En esta reconstrucción histórica se reconocen 3 fases analíticas diferentes: **a)** análisis de caracteres; **b)** análisis de cladogramas y **c)** clasificación y nomenclatura.

Los primeros pasos de un análisis filogenético consisten en el armado de la matriz de trabajo. Dicha matriz (taxones x caracteres) puede estar formada por caracteres morfológicos, anatómicos, moleculares, etc. Cuanto mayor sea la cantidad de datos de cada taxón más confiable serán los árboles obtenidos. De este comentario se desprende que uno de los pasos críticos del análisis consiste en la definición y codificación de los caracteres. Así, resulta obvio que aquellas filogenias basadas en pocos caracteres, o en la secuencia de un solo gen, serán menos robustas que las obtenidas de numerosos caracteres, o que incluyen grupos de genes.

La matriz codificada es analizada por un software que genera como resultado una serie de árboles filogenéticos. Dichos cladogramas pueden ser de 3 tipos: monofiléticos, parafiléticos o polifiléticos (Figura 2.2).

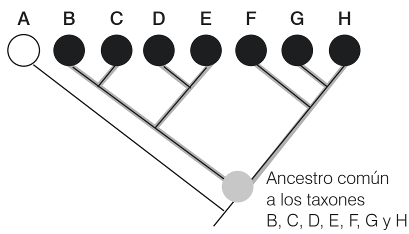
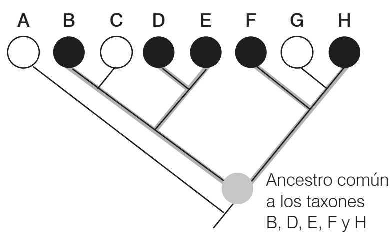
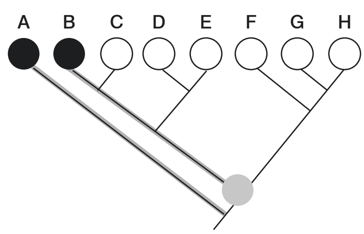
Árbol monofilético		Es un grupo de organismos que contiene el ancestro común más próximo de estos organismos y todos sus descendientes.
Árbol parafilético		Es un grupo que comprende una especie ancestral y sólo una parte de sus descendientes.
Árbol polifilético		Un grupo de organismo que no contiene el ancestro común más próximo de estos organismos.

Figura 2.2. *Ejemplos de árbol monofilético, parafilético y polifilético.*

En el análisis cladístico, los árboles parafiléticos y polifiléticos no son utilizados para reconstruir filogenias consistentes. Solamente los grupos *monofiléticos son los únicos que realmente tienen relevancia filogenética*, debido a que tienen una historia filogenética propia. El análisis cladístico se cimienta sobre la idea de que sólo los estados de carácter derivados (= avanzados) o sinapomorfías pueden suministrar evidencia de relación filogenética ya que son novedades evolutivas que comparte un grupo de taxones; mientras que los estados de carácter ancestrales (= primitivos) o simplesiomorfías no pueden considerarse un argumento válido para agrupar taxones ya que no son informativos de las relaciones de parentesco dentro del grupo. Así, un conjunto compuesto por descendientes de dos o más ancestros es un grupo polifilético que no representa una línea única de descendencia. De manera similar, los grupos parafiléticos que incluyen el antecesor más reciente y algunos, pero no todos sus descendientes, representa un sistema incompleto. Mientras que los grupos monofiléticos comprenden todos los derivados de un antecesor común único y se definen por las novedades evolutivas compartidas; por ello son fáciles de caracterizar y muy predictivos (Zomlefer, 1994).

Producto de estas ideas, se vienen haciendo sólidas aproximaciones en la clasificación de los seres vivos en general, como también, en el ordenamiento de un grupo de especies en particular. Un ejemplo concreto lo constituyen las clasificaciones del denominado grupo APG.

5. Sistema de clasificación APG

Desde hace más de una década, científicos de varios países vienen desarrollando un novedoso sistema de clasificación de las Angiospermas (esto es, plantas que incluyen a las Monocotiledóneas y Dicotiledóneas). Dicho equipo se conoce como APG, sigla que proviene de los términos ingleses, *Angiosperm Phylogeny Group*, que significa «grupo para la filogenia de las Angiospermas».

El APG busca establecer un sistema de clasificación basado en criterios filogenéticos. Propone un ordenamiento que surge del análisis filogenético de matrices que incluyen datos morfológicos y moleculares. El objetivo que se persigue es restablecer la historia evolutiva de las Angiospermas, en otras palabras, busca ordenar la diversidad de este grupo de plantas sobre la base de su filogenia.

Los primeros resultados obtenidos por los científicos del APG mostraron que las relaciones filogenéticas entre los grupos de plantas eran diferentes a lo revelado en los sistemas de clasificación anteriores. Por ello, propusieron presentar una nueva clasificación de las plantas. Su primer intento de clasificación, denominado APG I, fue publicado en 1998, luego le siguió el APG II, publicado en 2003 y posteriormente APG III publicado en 2009.

El resultado arribado por APG III muestra que las Angiospermas están formadas por 415 familias botánicas, incluidas en 4 grupos muy marcados (**Figura 2.3**), estos

son: **1)** Angiospermas primitivas, **2)** Magnólidas, **3)** Monocotiledóneas, y **4)** Eudicotiledóneas (la mayoría de las Dicotiledóneas, excluidas las primitivas).

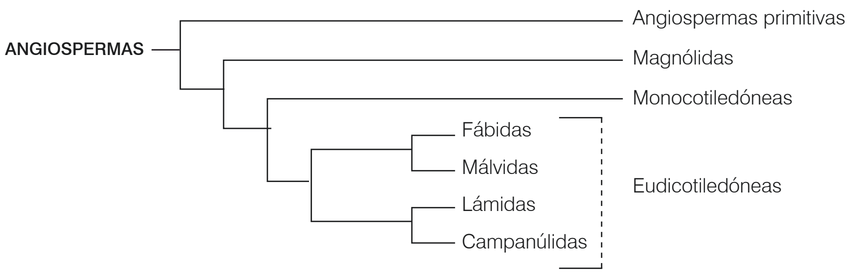


Figura 2.3. *Representación simplificada de los grupos propuestos por APG III.*

5.1. Particularidades del sistema APG

Una particularidad del sistema de clasificación propuesto por APG está dada por su carácter dinámico y por encontrarse en pleno desarrollo. A la luz de los hallazgos científicos, este sistema sufre modificaciones, por ello está lejos de ser definitivo. De esta manera surge que APG III es solamente la aproximación más reciente. La versión actualizada se puede consultar en Angiosperm Phylogeny Website, sitio creado por el taxónomo Peter F. Stevens, uno de los integrantes de APG III. La dirección web es: http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb

Otras particularidades del sistema son:

1. Es filogenético (establece relaciones de parentesco entre taxones).

2. Está basado en datos morfológicos y moleculares. Entre los moleculares, se utilizan preferentemente las secuencias de los genes: *atpB*, *rbcL*, *ndhF* y *18S ADNr*. A dichas secuencias génicas se le suelen agregar de 3 a 8 genes que por sus características pueden resultar útiles para discriminar los grupos vegetales que se analizan.

3. El sistema APG respeta lo establecido en el Código Internacional de Nomenclatura Botánica desde especie hasta Orden. Utiliza nombres informales por encima del rango de Orden (por ello, para los grupos formados por la unión de Órdenes es más apropiado hablar de «clados»).

4. Algunas familias no son formalmente reconocidas. Ejemplos: *Aceraceae* fue incluida en *Sapindaceae*; *Lemnaceae* dentro de *Araceae* y *Chenopodiaceae* en *Amaranthaceae*.

5. Como línea basal (familia más primitiva) de las Angiospermas actuales se reconoce a la familia *Amborellaceae* (procedente de Nueva Caledonia, con 1 sola especie: *Amborella trichopoda*).

6. El sistema APG queda abierto a nuevos descubrimientos.

5.2. Árbol filogenético del APG

El árbol filogenético de las Angiospermas establecido por APG III (2009) se presenta en la **Figura 2.4.** Dicho cladograma refleja las relaciones filogenéticas entre los diferentes Órdenes de Angiospermas.

En el **Cuadro 2.1** se detalla el nombre de los clados, órdenes y las familias de dicho cladograma.

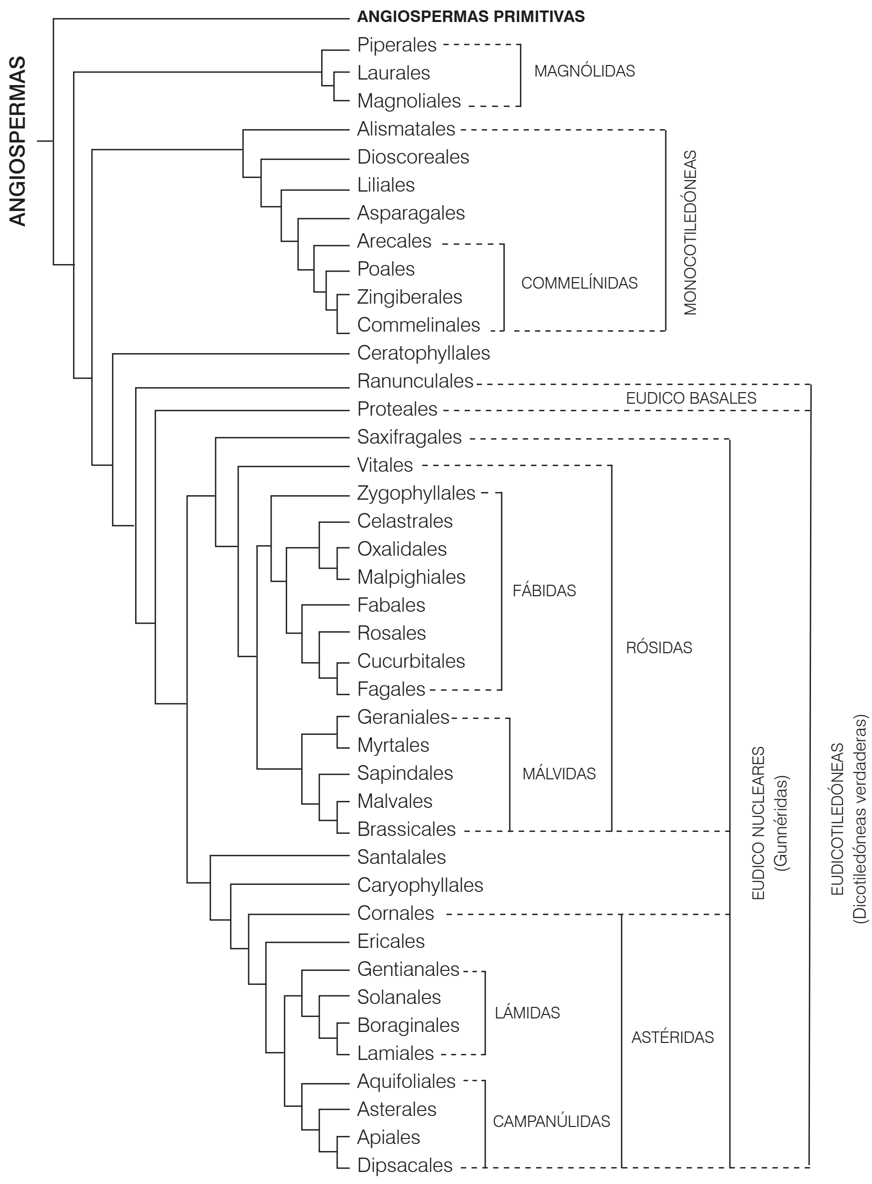


Figura 2.4. *Árbol filogenético de las Angiospermas, basado en APG III, donde se muestran las relaciones filogenéticas de los Órdenes.*

CLADO de las Angiospermas basales o primitivas	
ORDEN	FAMILIAS
Amborellales	*Amborellaceae*
Austrobaileyales	*Austrobaileyaceae, Schisandraceae* (incluye a la flia. *Illiace*) y *Trimeniaceae*
Nymphaeales	*Cabombaceae*, *Hydatellaceae* y *Nymphaeaceae*
Cloranthales	*Chloranthaceae*
CLADO de las Magnólidas (1-colpadas)	
Canellales	*Canellaceae* y *Winteraceae*
Laurales	*Atherospermataceae*, *Calycanthaceae* (incluye a la flia. *Idiospermaceae*) *Gomortegaceae*, *Hernandiaceae*, *Lauraceae*, *Monimiaceae*y *Siparunaceae*
Piperales	*Aristolochiaceae*, *Hydnoraceae*, *Lactoridaceae*, *Piperaceae* y *Saururaceae*
Magnoliales	*Annonaceae*, *Degeneriaceae*, *Eupomatiaceae*, *Himantandraceae*, *Magnoliaceae* y *Myristicaceae*
CLADO de las Monocotiledóneas (1-colpadas)	
Acorales	*Acoraceae*
Alismatales	*Alismataceae* (incluye a la flia. *Limnocharitaceae)*, *Aponogetonaceae*, *Araceae* (incluyendo a *Lemnaceae*), *Butomaceae*, *Cymodoceaceae*, *Hydrocharitaceae* (incluye a la flia. *Najadaceae*), *Juncaginaceae*, *Posidoniaceae*, *Potamogetonaceae* (incluye a la flia. *Zannichelliaceae*), *Ruppiaceae*, *Scheuchzeriaceae*, *Tofieldiaceae* y *Zosteraceae*
Asparagales	*Amaryllidaceae* (*incluye a las flias. Agapanthaceae* y *Alliaceae*), *Asparagaceae* (*incluye a las flias. Agavaceae*, *Aphyllanthaceae*, *Hesperocallidaceae*, *Hyacinthaceae*, *Laxmanniaceae*, *Ruscaceae* y *Themidaceae*), *Asteliaceae*, *Blandfordiaceae*, *Boryaceae*, *Doryanthaceae*, *Hypoxidaceae*, *Iridaceae*, *Ixioliriaceae*, *Lanariaceae*, *Orchidaceae*, *Tecophilaeaceae*, *Xanthorrhoeaceae* (incluye a las flias. *Asphodelaceae y Hemerocallidaceae*) y *Xeronemataceae*
Dioscoreales	*Burmanniaceae*, *Dioscoreaceae*, *Nartheciaceae*
Liliales	*Alstroemeriaceae* (incluye a la Flia. *Luzuriagaceae*), *Campynemataceae*, *Colchicaceae*, *Corsiaceae*, *Liliaceae*, *Melanthiaceae*, *Petermanniaceae*, *Philesiaceae*, *Ripogonaceae* y *Smilacaceae*
Pandanales	*Cyclanthaceae*, *Pandanaceae*, *Stemonaceae*, *Triuridaceae* y *Velloziaceae*
Petrosaviales	*Petrosaviaceae*
CLADO de las Monocotiledóneas, Commelínidas (1-colpadas)	
Arecales	*Arecaceae*

Continúa en página siguiente

Cuadro 2.1. *Esquema de la clasificación propuesta por APG III. Se indican las familias que integran cada Orden y los órdenes de cada Clado.*

Commelinales	*Commelinaceae*, *Haemodoraceae*, *Hanguanaceae*, *Philydraceae* y *Pontederiaceae*
Poales	*Anarthriaceae*, *Bromeliaceae*, *Centrolepidaceae*, *Cyperaceae*, *Ecdeiocoleaceae*, *Eriocaulaceae*, *Flagellariaceae*, *Joinvilleaceae*, *Juncaceae*, *Mayacaceae*, *Poaceae*, *Rapateaceae*, *Restionaceae*, *Thurniaceae*, *Typhaceae* (incluye a la flia. *Sparganiaceae*) y *Xyridaceae*
Zingiberales	*Cannaceae*, *Costaceae*, *Heliconiaceae*, *Lowiaceae*, *Marantaceae*, *Musaceae*, *Strelitziaceae* y *Zingiberaceae*
Sin orden actual	*Dasypogonaceae*
CLADO probablemente hermano de las Eudicotiledóneas	
Ceratophyllales	*Ceratophyllaceae*
CLADO de las Eudicotiledóneas basales (Dicotiledóneas verdaderas, 3-colpadas)	
Buxales	*Buxaceae* (incluye a la flia. *Didymelaceae*) y *Haptanthaceae*
Proteales	*Nelumbonaceae*, *Platanaceae* y *Proteaceae*
Ranunculales	*Berberidaceae*, *Circaeasteraceae* (incluye a la flia. *Kingdoniaceae*), *Eupteleaceae*, *Lardizabalaceae*, *Menispermaceae*, *Papaveraceae* (incluye a las flias. *Fumariaceae* y *Pteridophyllaceae*) y *Ranunculaceae*
Trochodendrales	*Trochodendraceae* (incluye a la flia*. Tetracentraceae*)
Sin orden actual	*Sabiaceae*
CLADO de las Gunnéridas (Eudicotiledóneas nucleares)	
Berberidopsidales	*Aextoxicaceae y Berberidopsidaceae*
Caryophyllales	*Achatocarpaceae*, *Aizoaceae*, *Amaranthaceae* (incluye a la flia. *Chenopodiaceae*), *Anacampserotaceae*, *Ancistrocladaceae*, *Asteropeiaceae*, *Barbeuiaceae*, *Basellaceae*, *Cactaceae*, *Caryophyllaceae*, *Didiereaceae*, *Dioncophyllaceae*, *Droseraceae*, *Drosophyllaceae*, *Frankeniaceae*, *Gisekiaceae*, *Halophytaceae*, *Limeaceae*, *Lophiocarpaceae*, *Molluginaceae*, *Montiaceae*, *Nepenthaceae*, *Nyctaginaceae*, *Physenaceae*, *Phytolaccaceae*, *Plumbaginaceae*, *Polygonaceae*, *Portulacaceae*, *Rhabdodendraceae*, *Sarcobataceae*, *Simmondsiaceae*, *Stegnospermataceae*, *Talinaceae* y *Tamaricaceae*
Gunnerales	*Gunneraceae* y *Myrothamnaceae*
Santalales	*Balanopaceae*, *Loranthaceae*, *Misodendraceae*, *Olacaceae*, *Opiliaceae* y *Santalaceae* (incluye a las flias. *Eremolepidaceae y Viscaceae*) y *Schoepfiaceae*
Saxifragales	*Altingiaceae*, *Aphanopetalaceae*, *Cercidiphyllaceae*, *Crassulaceae*, *Daphniphyllaceae*, *Grossulariaceae*, *Haloragaceae*, *Hamamelidaceae*, *Iteaceae* (incluye a la flia. *Pterostemonaceae*), *Paeoniaceae*, *Penthoraceae*, *Peridiscaceae* (incluye a la flia. *Medusandraceae*), *Saxifragaceae* y *Tetracarpaeaceae*
Sin orden actual	*Dilleniaceae*

Continúa en página siguiente

CLADO de las Rósidas	
Vitales	*Vitaceae*
CLADO de las Fábidas	
Celastrales	*Celastraceae* (incluye a las flias. *Lepuropetalaceae*, *Parnassiaceae* y *Pottingeriaceae* y *Lepidobotryaceae*
Cucurbitales	*Anisophylleaceae*, *Begoniaceae*, *Coriariaceae*, *Corynocarpaceae*, *Cucurbitaceae*, *Datiscaceae* y *Tetramelaceae*
Fabales	*Fabaceae*, *Polygalaceae*, *Quillajaceae* y *Surianaceae*
Fagales	*Betulaceae*, *Casuarinaceae*, *Fagaceae*, *Juglandaceae* (incluye a la flia. *Rhoipteleaceae*), *Myricaceae*, *Nothofagaceae* y *Ticodendraceae*
Malpighiales	*Achariaceae*, *Balanopaceae*, *Bonnetiaceae*, *Calaphyllaceae*, *Caryocaraceae*, *Centroplacaceae*, *Chrysobalanaceae*, *Clusiaceae*, *Ctenolophonaceae*, *Dichapetalaceae*, *Elatinaceae*, *Erythroxylaceae* (incluye a la flia. *Aneulophus*), *Euphorbiaceae*, *Euphroniaceae*, *Goupiaceae*, *Humiriaceae*, *Hypericaceae*, *Irvingiaceae*, *Ixonanthaceae*, *Lacistemataceae*, *Linaceae*, *Lophopyxidaceae*, *Malpighiaceae*, *Ochnaceae* (incluye a las flias. *Medusagynaceae* y *Quiinaceae*), *Pandaceae*, *Passifloraceae* (incluye a las flias. *Malesherbiaceae y Turneraceae*), *Phyllanthaceae*, *Picrodendraceae*, *Podostemaceae*, *Putranjivaceae*, *Rafflesiaceae*, *Rhizophoraceae*, *Salicaceae*, *Trigoniaceae*y *Violaceae*
Oxalidales	*Brunelliaceae*, *Cephalotaceae*, *Connaraceae*, *Cunoniaceae*, *Elaeocarpaceae*, *Huaceae* y *Oxalidaceae*
Rosales	*Barbeyaceae*, *Cannabaceae*, *Dirachmaceae*, *Elaeagnaceae*, *Moraceae*, *Rhamnaceae*, *Rosaceae*, *Ulmaceae* y *Urticaceae*
Zigophyllales	*Krameriaceae* y *Zygophyllaceae*
CLADO de las Málvidas	
Brassicales	*Akaniaceae* (incluye a la flia. *Bretschneideraceae*), *Bataceae*, *Brassicaceae*, *Capparaceae*, *Caricaceae*, *Cleomaceae*, *Emblingiaceae*, *Gyrostemonaceae*, *Koeberliniaceae, Limnanthaceae, Moringaceae, Pentadiplandraceae, Resedaceae, Salvadoraceae, Setchellanthaceae, Tovariaceae* y *Tropaeolaceae*
Crossosomatales	*Aphloiaceae*, *Crossosomataceae*, *Geissolomataceae*, *Guamatelaceae*, *Stachyraceae*, *Staphyleaceae* y *Strasburgeriaceae* (incluye a la flia. *Ixerbaceae*)
Geraniales	*Geraniaceae* (incluye a la flia. *Hypseocharitaceae*), *Melianthaceae* (incluye a la flia. *Francoaceae*) y *Vivianiaceae* (incluye a la flia. *Ledocarpaceae*)
Huerteales	*Dipentodontaceae*, *Gerrardinaceae* y *Tapisciaceae*
Malvales	*Bixaceae* (incluye a las flias. *Cochlospermaceae* y *Diegodendraceae*), *Cistaceae*, *Cytinaceae*, *Dipterocarpaceae*, *Malvaceae*, *Muntingiaceae*, *Neuradaceae*, *Sarcolaenaceae*, *Sphaerosepalaceae* y *Thymelaeaceae*
Myrtales	*Alzateaceae*, *Combretaceae*, *Crypteroniaceae*, *Lythraceae*, *Melastomataceae* (incluye a la fila. *Memecylaceae*), *Myrtaceae* (incluye a las flias. *Heteropyxidaceae y Psiloxylaceae*), *Onagraceae*, *Penaeaceae* (incluye a las flias. *Oliniaceae y Rhynchocalycaceae*) y *Vochysiaceae*

Continúa en página siguiente

Picramniales	*Picramniaceae*
Sapindales	*Anacardiaceae*, *Biebersteiniaceae*, *Burseraceae*, *Kirkiaceae*, *Meliaceae*, *Nitrariaceae* (incluye a las flias. *Peganaceae y Tetradiclidaceae*), *Rutaceae*, *Sapindaceae* y *Simaroubaceae*
CLADO de las Astéridas	
Cornales	*Cornaceae* (incluye a la flia. *Nyssaceae*), *Curtisiaceae*, *Grubbiaceae*, *Hydrangeaceae*, *Hydrostachyaceae* y *Loasaceae*
Ericales	*Actinidiaceae*, *Balsaminaceae*, *Clethraceae*, *Cyrillaceae*, *Diapensiaceae*, *Ebenaceae*, *Ericaceae*, *Fouquieriaceae*, *Lecythidaceae*, *Marcgraviaceae*, *Mitrastemonaceae*, *Pentaphylacaceae* (incluye a la flia.*Ternstroemiaceae*), *Polemoniaceae*, *Primulaceae* (incluye a las flias. *Maesaceae*, *Myrsinaceae* y *Theophrastaceae*), *Roridulaceae*, *Sapotaceae*, *Sarraceniaceae*, *Sladeniaceae*, *Styracaceae*, *Symplocaceae*, *Tetrameristaceae* (incluye a la flia. *Pellicieraceae*) y *Theaceae*
CLADO de las Lámidas	
Garryales	*Eucommiaceae* y *Garryaceae* (incluye a la flia. *Aucubaceae*)
Gentianales	*Apocynaceae*, *Gelsemiaceae*, *Gentianaceae*, *Loganiaceae* y*Rubiaceae*
Lamiales	*Acanthaceae*, *Bignoniaceae*, *Byblidaceae*, *Calceolariaceae*, *Carlemanniaceae*, *Gesneriaceae*, *Lamiaceae*, *Lentibulariaceae*, *Linderniaceae*, *Martyniaceae*, *Oleaceae*, *Orobanchaceae*, *Paulowniaceae*, *Pedaliaceae*, *Phrymaceae*, *Plantaginaceae* (incluyendo a *Globulariaceae*), *Plocospermataceae*, *Schlegeliaceae*, *Scrophulariaceae*, *Stilbaceae*, *Tetrachondraceae*, *Thomandersiaceae* y *Verbenaceae*
Solanales	*Convolvulaceae*, *Hydroleaceae*, *Montiniaceae*, *Solanaceae* y *Sphenocleaceae*
Sin orden actual	*Boraginaceae* (incluye a la flia.*Hoplestigmataceae*), *Icacinaceae*, *Metteniusaceae*, *Oncothecacaceae* y *Vahliaceae*
CLADO de las Campanúlidas	
Apiales	*Apiaceae*, *Araliaceae*, *Griseliniaceae*, *Myodocarpaceae*, *Pennantiaceae*, *Pittosporaceae* y *Torricelliaceae* (incluye a las flias. *Aralidiaceae* y *Melanophyllaceae*)
Aquifoliales	*Aquifoliaceae*, *Cardiopteridaceae* (incluyendo a *Leptaulaceae*) *Helwingiaceae*, *Phyllonomaceae* y *Stemonuraceae*
Asterales	*Alseuosmiaceae*, *Argophyllaceae*, *Asteraceae*, *Calyceraceae*, *Campanulaceae* (incluye a la flia. *Lobeliaceae*), *Goodeniaceae*, *Menyanthaceae*, *Pentaphragmataceae*, *Phellinaceae*, *Rousseaceae* y*Stylidiaceae* (incluye a la flia. *Danatiaceae*)
Bruniales	*Bruniaceae* y *Columelliaceae* (incluye a la flia. *Desfontainiaceae*)
Dipsacales	*Adoxaceae*, *Caprifoliaceae* (incluye a las flias.*Diervillaceae*, *Dipsacaceae*, *Linnaeaceae*, *Morinaceae* y*Valerianaceae*)
Escalloniales	*Escalloniaceae* (incluye a las flias. *Eremosynaceae*, *Polyosmaceae* y *Tribelaceae*)
Paracryphiales	*Paracryphiaceae* (incluye a las flias. Quintiniaceae y *Sphenostemonaceae*)

Ahora que conocemos el sistema de clasificación propuesto por el grupo para la filogenia de las Angiospermas hagamos una breve recorrida histórica considerando solamente un grupo de vegetales denominado Monocotiledóneas (por Engler) o Liliópsidas (por Cronquist).

6. Monocotiledóneas. De John Ray a APG III

Las Monocotiledóneas (en inglés, *monocotyledons*) o Liliópsidas (en inglés, *monocots*) fueron reconocidas como grupo, por el naturalista inglés John Ray, en 1703. Durante más de 300 años, este conjunto de plantas fue diferenciado de las Dicotiledóneas, por presentar una sola hoja embrional o cotiledón. Así, la división de las plantas con flores (= Angiospermas) en Mono– y Dicotiledóneas prevaleció durante tanto tiempo y fue el eje central de los sistemas de clasificación más aceptados del siglo XX, entre otros: Hutchinson (1959), Cronquist (1981, 1988), Takhtajan (1980, 1997), Dahlgren (1983) y Thorne (1992).

Además del número de cotiledones, distintos autores reconocieron la existencia de otros caracteres para diferenciar ambos grupos, entre ellos:

• hojas con nervaduras paralelas (salvo en el orden Dioscoreales y en varios géneros no emparentados, que tienen hojas con nervaduras reticuladas similares a las que tienen las Dicotiledóneas);

• flores trímeras (esto es, flores formadas por 3 piezas florales o múltiplo de 3 en cada verticilo), en lugar de 4 (tetrámeras) o 5 piezas florales (pentámeras) como ocurre en la mayoría de las Dicotiledóneas. Este carácter no es exclusivo de las Monocotiledóneas ya que varias familias de Dicotiledóneas, como Annonáceas y Aristoloquiáceas, tienen también flores trímeras;

• haces vasculares dispersos en sus tallos formando atactostelas, en lugar de haces vasculares típicos de las Dicotiledóneas que se disponen en anillos. La excepción ocurre en especies de la familia Piperáceas (Dicotiledóneas primitivas, clado de las Magnólidas) que tienen haces vasculares dispuestos de manera similar a las Monocotiledóneas, pero difieren de éstas en que son haces abiertos que permiten el crecimiento secundario en grosor;

• ausencia de cambium vascular (tejido responsable del crecimiento en grosor al producir xilema y floema secundarios). La excepción ocurre en ciertos géneros de Monocotiledóneas (como: *Yucca*, *Aloë*, *Dracaena* y *Cordyline*), que tienen una estructura leñosa surgida de aumentos en el diámetro del tallo, proceso denominado crecimiento secundario «cambial». En este caso, las plantas son capaces de añadir nuevos haces vasculares y parénquima al cuerpo principal, aumentando así su grosor. Otras Monocotiledóneas de porte arbóreo, como las palmeras (familia Arecáceas), son incapaces de añadir nuevos haces, pero si tienen crecimiento secundario diferente que agregan parénquima secundario; así estos «árboles» no son más que hierbas enormes (Chase, 2004);

• radícula de corta vida útil, ya que muere en una etapa temprana del crecimiento, siendo reemplazada por un sistema radicular adventicio;

• monocolpado (polen con una sola abertura o poro), más comúnmente monosulcado. A excepción de los grupos más primitivos, las mayor parte de las Dicotiledóneas presentan polen con 3 poros (polen tricolpado) o derivado de éste.

Puesto que los caracteres mencionados no son exclusivos de las Monocotiledóneas, se exploraron nuevos caracteres a fin de hallar evidencias adicionales para definir la relación Mono— vs. Dicotiledóneas. Entre estos nuevos caracteres se destacan:

• el desarrollo de la pared de la antera, una de las características más estables pero menos conocida en la diferenciación de ambos grupos (Davis, 1966; Dahlgren y col. 1985). En la mayoría de las Monocotiledóneas la microsporogénesis es sucesiva mientras que es simultánea en Dicotiledóneas; la excepción ocurre en la familia Aristoloquiáceas (Dico—) que es sucesiva;

• los nectarios septales (glándulas secretoras de néctar ubicadas en los tabiques o septos del ovario), una característica estructural presente, casi exclusivamente, en las Monocotiledóneas (Smets, 1988; Endress, 1995);

• la presencia de plástidos tipo P2c, es decir: los plástidos presentes en los elementos cribosos del floema tienen cuerpos triangulares (cuneados) de proteínas (Behnke y Barthlott, 1983). Dichos plástidos también fueron hallados en 2 géneros de Dicotiledóneas: *Asarum* y *Saruma* (familia Aristoloquiáceas) (Behnke, 1971).

Así, los nuevos caracteres tampoco son propios de las Monocotiledóneas ya que están presentes en familias de Dicotiledóneas consideradas «primitivas», tales como Annonáceas, Aristoloquiáceas, Lauráceas, Magnoliáceas, Ninfeáceas y Piperáceas. Debido a la falta de exclusividad en los caracteres estudiados, la distinción entre Mono— y Dicotiledóneas es menos evidente. Estas diferencias son menos marcadas cuando se comparan Dicotiledóneas primitivas vs. Monocotiledóneas y más notorias cuando se considera Dicotiledóneas evolucionadas (eudico) vs. Monocotiledóneas (González, 1999). En términos evolutivos, se acepta que las Dicotiledóneas evolucionaron primero. Esta hipótesis está respaldada por la mayor cantidad y antigüedad de fósiles de Dicotiledóneas hallados, y por la teoría euántica del desarrollo floral (Escuela de las Ranales). Dicha teoría considera a las flores tipo *Magnolia* como el prototipo de flores primitivas. Además, el análisis de los datos morfológicos, paleobotánicos y moleculares disponibles en la actualidad indica que la diversificación de las Monocotiledóneas ocurrió durante períodos muy tempranos en la evolución de las Angiospermas, que datan del cretácico inferior (Gandolfo y col. 1998). Aparentemente, las Monocotiledóneas derivan de algún tipo de Dicotiledóneas primitivas. Recientes estudios filogenéticos de las Angiospermas basados principalmente en datos moleculares (APG III), concluyeron que las Monocotiledóneas son un grupo monofilético, mientras que las

Dicotiledóneas son parafiléticas. En los nuevos esquemas propuestos, las Monocotiledóneas se ubican próximas al clado formado por varias familias de Dicotiledóneas primitivas y, entre éstas y las llamadas eudicotiledóneas (esto es, Dicotiledóneas con polen uniaperturado, triaperturado o tricolpado) (**Figura 2.3**).

A pesar de lo expuesto, la clasificación de las Angiospermas en Mono– y Dicotiledóneas prevalece en la enseñanza actual, sin cambios fundamentales, quizás debido a las ventajas empíricas del sistema. Si bien es cierto que para efectos prácticos y pedagógicos, el sistema Mono– vs. Dicotiledóneas es funcional y de uso común, también es cierto que no refleja las relaciones naturales de las Angiospermas, y que conduce a una visión estática y simplista de una de las preguntas fundamentales en la sistemática vegetal: la aparición súbita de las plantas con flores en el registro fósil y su temprana diversificación; lo que Darwin llamó «el misterio abominable». Las principales diferencias entre Mono– y Dicotiledóneas se resumen a continuación:

Engler (Cronquist)	MONOCOTILEDÓNEAS (Liliópsidas)	DICOTILEDÓNEAS (Magnoliópsidas)
Embrión	Un cotiledón presente.	Dos cotiledones presentes.
Sistema radicular	Raíz primaria de corta duración, pronto reemplazada por raíces adventicias que forman un sistema radicular fibroso	Raíz primaria a menudo persistente, siendo pivotante a la madurez y con raíces secundarias más pequeñas.
Tipo de crecimiento	Esencialmente herbáceo (menos comúnmente arborescentes).	Leñoso o herbáceo.
Polen	Básicamente monocolpado (1 abertura)	Básicamente tricolpado (3 aberturas).
Sistema vascular	Con los haces vasculares dispersos en el parénquima. Rara vez hay *cambium* presente. Tallos sin diferenciación entre corteza y cilindro vascular.	Formado por un anillo de haces primarios con *cambium* y crecimiento secundario en grosor. Tallo diferenciado en corteza y cilindro vascular.
Hojas	Por lo general, de nervaduras paralelas. Pecíolo poco desarrollado y sin estípulas.	Claramente retinervadas. Pecíolo desarrollado y algunas veces estipulado.
Flores	Con verticilos 3-meros.	Con verticilos 4 ó 5-meros. Excepto en algunas Euforbiáceas y otras familias.

Cuadro 2.2. *Diferencias entre Monocotiledóneas y Dicotiledóneas.*

7. Listado de las familias de Monocotiledóneas tratadas

A continuación, nos remitiremos al estudio de las principales familias de Monocotiledóneas, con excepción de las gramíneas (= Familia *Poaceae*) que se desarrollará en el Capítulo III. De manera similar a lo presentado en el capítulo anterior, las familias se ordenan alfabéticamente, permitiendo utilizar cualquiera de los sistemas de clasificación vigentes. En el desarrollo de cada familia se menciona su ubicación sistemática según los ordenamientos de Engler (escuela europea), Cronquist (escuela americana) y

APG III (**Cuadro 2.2** y **Figura 2.5**). En este capítulo se describen 29 familias de Monocotiledóneas. Para cada familia se incluye, a modo de ficha temática: **a)** el nombre latino y su sigla, **b)** la jerarquía taxonómica superior, **c)** sus principales caracteres morfológicos, **d)** una lámina conformada por una o más especies representativas, **e)** comentarios sobre su distribución en Argentina y en el mundo, **f)** cantidad de géneros y especies en el mundo y en Argentina, **g)** la importancia económica, **h)** ejemplos de las principales especies nativas y/o exóticas que la integran, e **i)** observaciones referidas a diferencias entre los distintos ordenamientos tratados (para más explicación véase 1.4.2).

Monocotiledóneas		
Engler	**Cronquist**	**APG III**
Pandanales Typhaceae	**Typhales** Typhaceae	——
Helobiae = Fluviales Alismataceae Hydrocharitaceae Limnocharitaceae Potamogetonaceae	**Alismatales** Alismataceae Limnocharitaceae **Hydrocharitales** Hydrocharitaceae **Najadales** Potamogetonaceae	**Alismatales** Alismataceae (+ Limnocharitaceae) Araceae (+ Lemnaceae) Hydrocharitaceae Potamogetonaceae
Glumiflorae= Glumiflorales Cyperaceae Poaceae	**Cyperales** Cyperaceae Poaceae	**Poales** Bromeliaceae Cyperaceae Juncaceae Poaceae Typhaceae
Principes = Principales Arecaceae	**Arecales** Arecaceae	**Arecales** Arecaceae
Spathiflorae = Espatiflorales Araceae Lemnaceae	**Arales** Araceae Lemnaceae	——
Farinosae = Farinosales Bromeliaceae Commelinaceae Pontederiaceae	**Bromeliales** Bromeliaceae **Commelinales** Commelinaceae	**Commelinales** Commelinaceae Pontederiaceae

Continúa en página siguiente

Cuadro 2.3. *Ordenamientos de Engler y Diels (1936), Cronquist (1981) y APG III (2009) para las familias tratadas en este capítulo. En negrita y subrayado se indican los Órdenes.*

Liliiflorae= Liliales Amaryllidaceae Dioscoreaceae Iridaceae Juncaceae Liliaceae (+ Aliaceae, Aloeaceae, Alstroemeriaceae, Agavaceae y Smilacaceae)	**Juncales** Juncaceae **Liliales** Agavaceae Aloeaceae Dioscoreaceae Smilacaceae Iridaceae Liliaceae (+ Alliaceae, Alstroemeriaceae y Amaryllidaceae) Pontederiaceae	**Asparagales** Agavaceae (incluída en Asparagaceae) Aloeaceae (incluída en Xanthorrhoeaceae) Amaryllidaceae (+ Alliaceae) Iridaceae Orchidaceae **Dioscoreales** Dioscoreaceae **Liliales** Alstroemeriaceae Liliaceae Smilacaceae
Scitaminae = Escitaminales Cannaceae Marantaceae Musaceae (+ Heliconiaceae y Strelitziaceae) Zingiberaceae	**Zingiberales** Cannaceae Heliconiaceae Marantaceae Musaceae Strelitziaceae Zingiberaceae	**Zingiberales** Cannaceae Heliconiaceae Marantaceae Musaceae Strelitziaceae Zingiberaceae
Microspermae = Microspermales Orchidaceae	**Orchidales** Orchidaceae	——

8. Clave de las Monocotiledóneas tratadas

El ordenamiento propuesto por APG III es resultado de la interacción de numerosos caracteres, especialmente moleculares y, por ello, no presenta claves morfológicas para identificar los grupos formados. Con una finalidad netamente didáctica, se presentan claves que resaltan o ilustran algunos caracteres diagnósticos utilizados para identificar las familias. En Anexo IX se pueden consultar las sinapomorfías de los órdenes tratados.

8.1. Familias del Orden Alismatales

1 Flores pequeñas, dispuestas sobre un eje grueso (espádice), protegido por una bráctea herbácea (espata). Plantas terrestres, epífitas o acuáticas flotantes, con fronde o con cuerpo diferenciado en hojas y tallo.
Araceae (+ Lemnaceae)

1´ Flores no dispuestas en espádice. Plantas acuáticas (flotantes o sumergidas) o palustres, con cuerpo diferenciado en hojas y tallo 2

2 Gineceo ínfero. Carpelos soldados (gamocarpelar). Fruto carnoso (bacciforme).
Hydrocharitaceae

2´ Gineceo súpero. Carpelos libres (dialicarpelar). Fruto seco 3

3 Plantas acuáticas sumergidas. Flores desnudas o protegidas por tépalos (brácteas inconspicuas). Fruto drupáceo.
Potamogetonaceae

3´ Plantas palustres o acuáticas no sumergidas. Flores vistosas, con sépalos y pétalos. Fruto poliaquenio o polifolículo.
Alismataceae (+ Limnocharitaceae)

8.2. Familias del Orden Liliales

1 Lianas dioicas (menos frecuentemente hierbas rizomatosas, dioicas). Bases foliares a menudo con zarcillos que persisten luego de caer la hoja.
Smilacaceae

1´ Hierbas monoicas. Hojas sin zarcillos 2

2 Gineceo súpero. Hierbas erectas, bulbosas (menos frecuentemente rizomatosas), sin raíces tuberizadas.
Liliaceae

2´ Gineceo ínfero. Hierbas erectas o trepadoras, con rizomas delgados y raíces carnosas, engrosadas.
Alstroemeriaceae

8.3. Familias del Orden Asparagales

1 Ovario ínfero 2

1´ Ovario súpero 5

2 Estambres y estilos soldados formando un ginostemo. Androceo reducido a 1 estambre (rara vez 2). Un pétalo altamente modificado (labelo). Semillas muy pequeñas y numerosas, sin endosperma. Placentación parietal.
Orchidaceae

2´ Estambres no soldados al estilo. Androceo de 3-6 estambres. Todas las piezas del perianto semejantes o las 3 internas diferenciadas de las 3 externas. Semillas más o menos grandes y en número definido, con endosperma. Placentación axilar 3

3 Estambres 3.

Iridaceae

3´ Estambres 6.

.... 4

4 Flores dispuestas en inflorescencias umbeliformes o solitarias en la extremidad del escapo. Plantas bulbosas, de raíces contráctiles.

Amaryllidaceae

4´ Flores agrupadas en panojas o racimos. Plantas generalmente rizomatosas, de raíces no contráctiles.

Agavaceae (incluida en Asparagaceae)

5 Plantas bulbosas, no arborescentes. Flores principalmente dispuestas en inflorescencias umbeliformes.

Alliaceae (incluida en Amaryllidaceae)

5´ Plantas rizomatosas, suculentas, a menudo arborescentes. Flores dispuestas en panojas o racimos 6

6 Plantas con o sin tronco leñoso. Hojas no fuertemente fibrosas. Anteras no pequeñas. Óvulos ortótropos.

Aloeaceae (incluida en Xanthorrhoeaceae)

6´ Plantas arborescentes (con tronco leñoso) y hojas fuertemente fibrosas. Anteras pequeñas en relación con filamentos. Óvulos anátropos.

Agavaceae (incluida en Asparagaceae)

8.4. Familias del Orden Poales

1 Flores con perianto heteroclamídeo. Plantas terrestres o epífitas, normalmente en roseta. Hojas lineares y rígidas, a veces con los márgenes espinoso–aserrado.

Bromeliaceae

1´ Flores desnudas o protegidas por 1 a más brácteas o por 6 tépalos homoclamídeos. Plantas terrestres o palustres. Hojas sin margen espinoso–aserrado. 2

2 Flores unisexuales, sin perianto ni brácteas, agrupadas en espiga densa. Plantas palustres.

Typhaceae

2´ Flores unisexuales o perfectas, normalmente protegida por una a más brácteas y agrupadas en inflorescencias variadas. Plantas terrestres o palustres. 3

3 Gineceo 3–carpelar. Flores protegidas por 6 tépalos pajizos, marrones o negruzcos, dispuestos en 2 ciclos. Fruto cápsula.

Juncaceae

3´ Gineceo 1–carpelar. Flores protegidas por varias brácteas más o menos desarrolladas (glumas y glumelas). Fruto aquenio o cariopsis 4

4 Tallos macizos de sección triangular, sin nudos ni entrenudos. Hojas dispuestas en 3 planos con la vaina cerrada y sin lígula. Flores protegidas por una sola gluma, sin lodículas. Fruto aquenio.

Cyperaceae

4´ Tallos generalmente huecos, de sección circular, con nudos y entrenudos. Hojas dísticas, con la vaina comúnmente hendida y con lígula. Flores protegidas por 2 glumelas y con lodículas. Fruto cariopsis.

Poaceae

8.5. Familias del Orden Zingiberales

1 Estambres fértiles generalmente 5. Estaminodios ausentes o incospicuos. Tallo formado por las vainas de las hojas (pseudotallo) 2

1´ Estambres fértiles 1 ó ½. Estaminodios llamativos. Tallo verdadero, no formado por las vainas foliares 4

2 Fruto carnoso (baya). Flores protegidas por tépalos.

Musaceae

2´ Fruto seco (cápsula leñosa o esquizocarpo) 3

3 Flores protegidas por tépalos. Fruto esquizocarpo. Un óvulo por lóculo. Semillas sin arilo.

Heliconiaceae

3´ Flores con sépalos y pétalos. Fruto cápsula leñosa. Numerosos óvulos por lóculo. Semillas con arilo.

Strelitziaceae

4 Estambres 1 con antera biteca. Flores actinomorfas. Sépalos soldados.

Zingiberaceae

4´ Estambres con ½ antera fértil (1 teca) y la otra mitad petaloide. Sépalos no soldados 5

5 Hojas sin articulación engrosada en la base de la lámina. Semillas sin arilo. Fruto liso.

Cannaceae

5´ Hojas con articulación engrosada en la base de la lámina. Semillas con arilo. Fruto rugoso

Marantaceae

8.6. Familias del Orden Commelinales

1 Plantas acuáticas o palustres. Perianto homoclamídeo corolino. Estambres generalmente glabros.

Pontederiaceae

1´ Plantas terrestres. Perianto heteroclamídeo. Estambres generalmente pilosos.

Commelinaceae

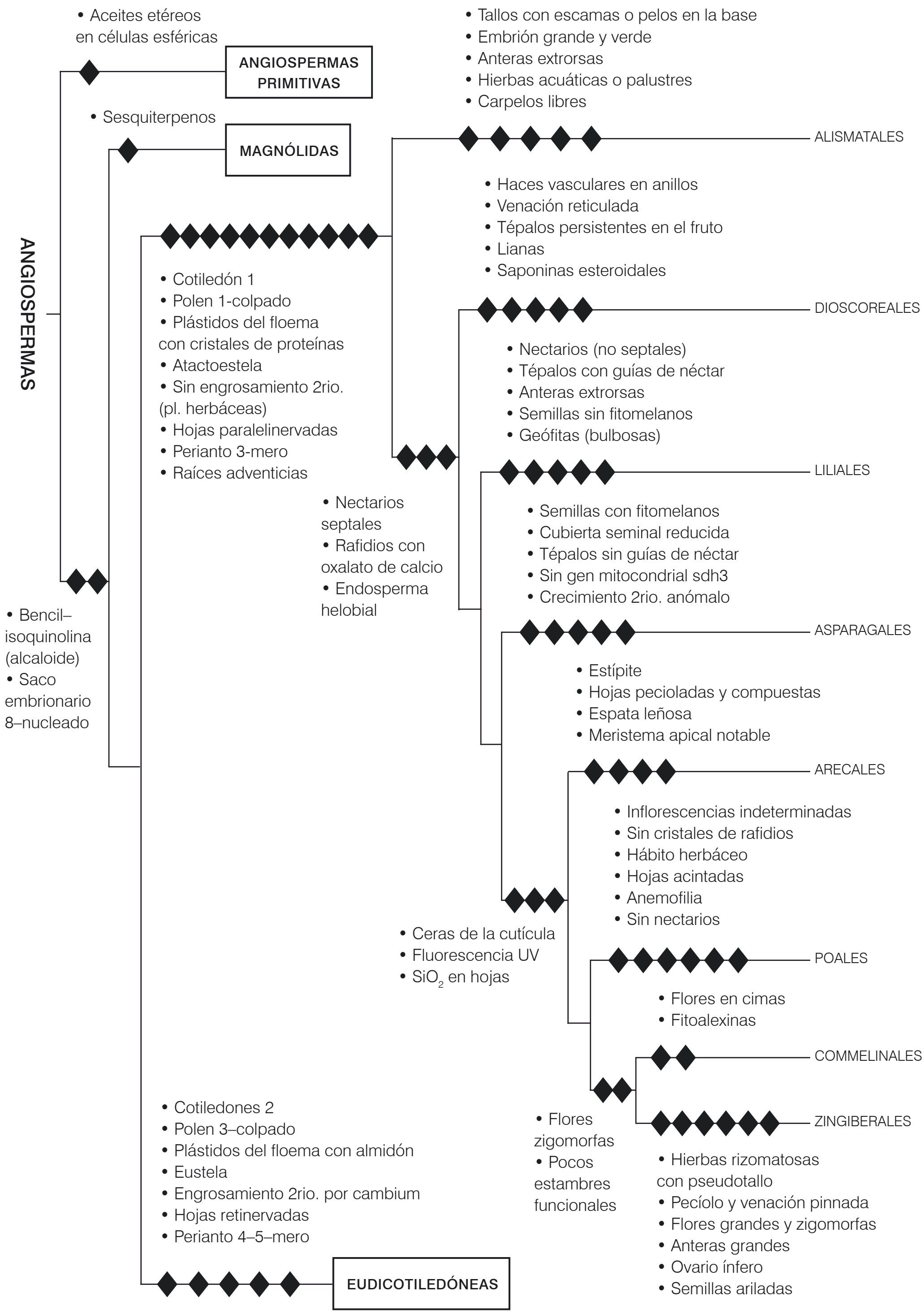


Figura 2.5. *Árbol filogenético de los órdenes de Monocotiledóneas, basado en APG III. Solamente se indican los Órdenes tratados.*

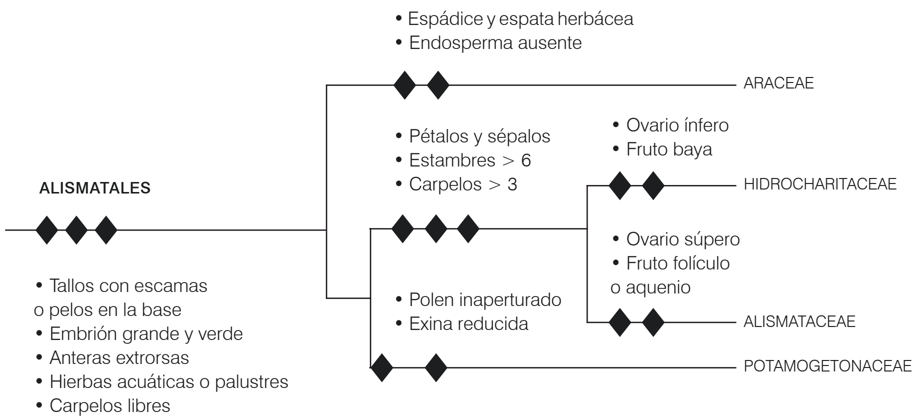


Figura 2.6. *Árbol filogenético de las familias del Orden Alismatales (APG III)*

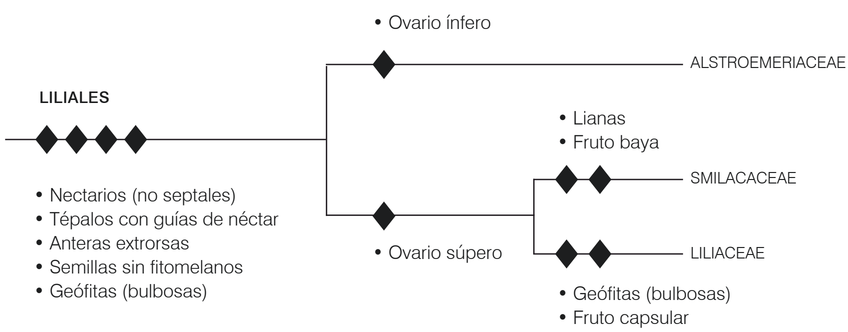


Figura 2.7. *Árbol filogenético de las familias del Orden Asparagales (APG III)*

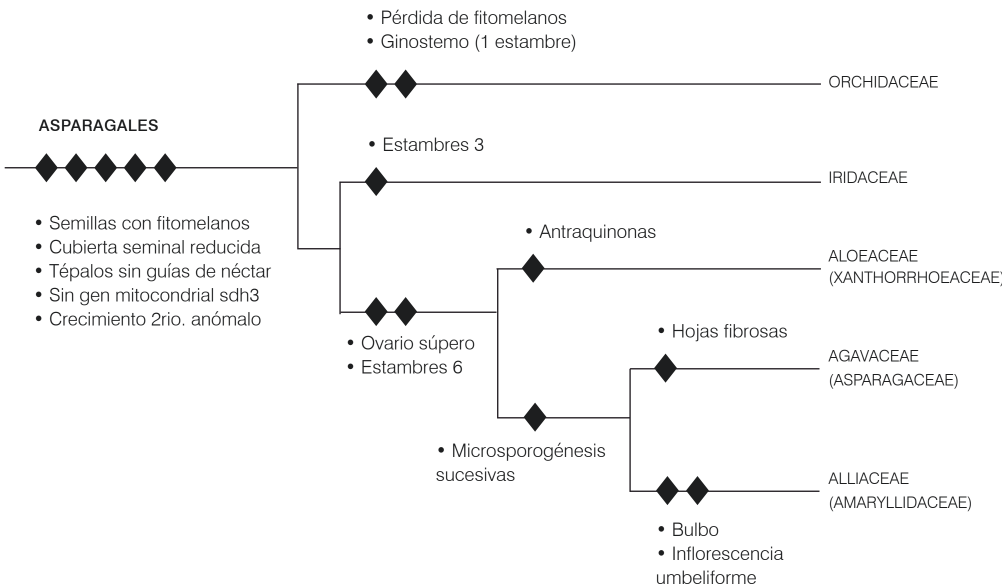


Figura 2.8. *Árbol filogenético de las familias del Orden Asparagales (APG III)*

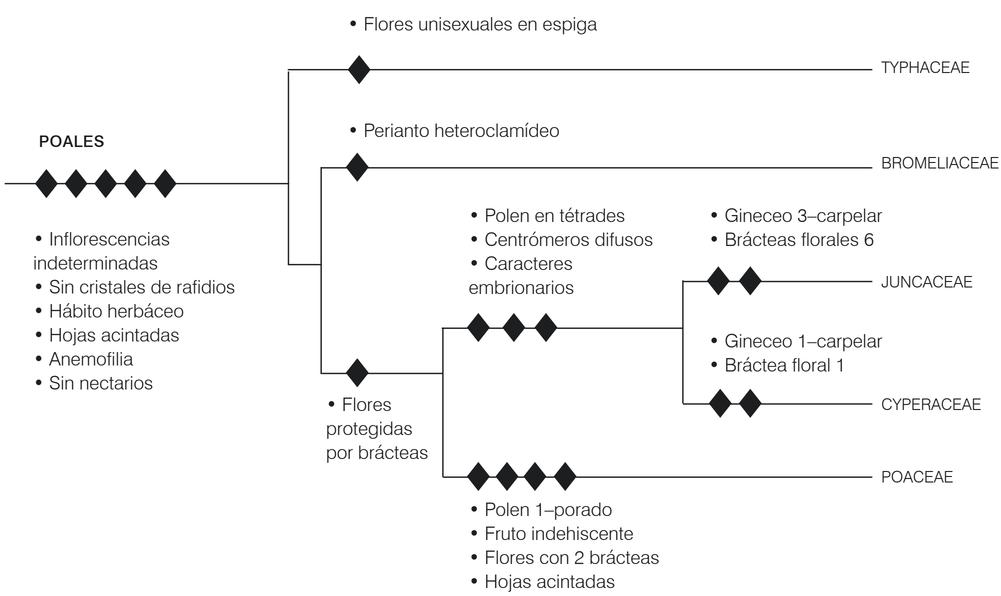


Figura 2.9. *Árbol filogenético de las familias del Orden Poales (APG III)*

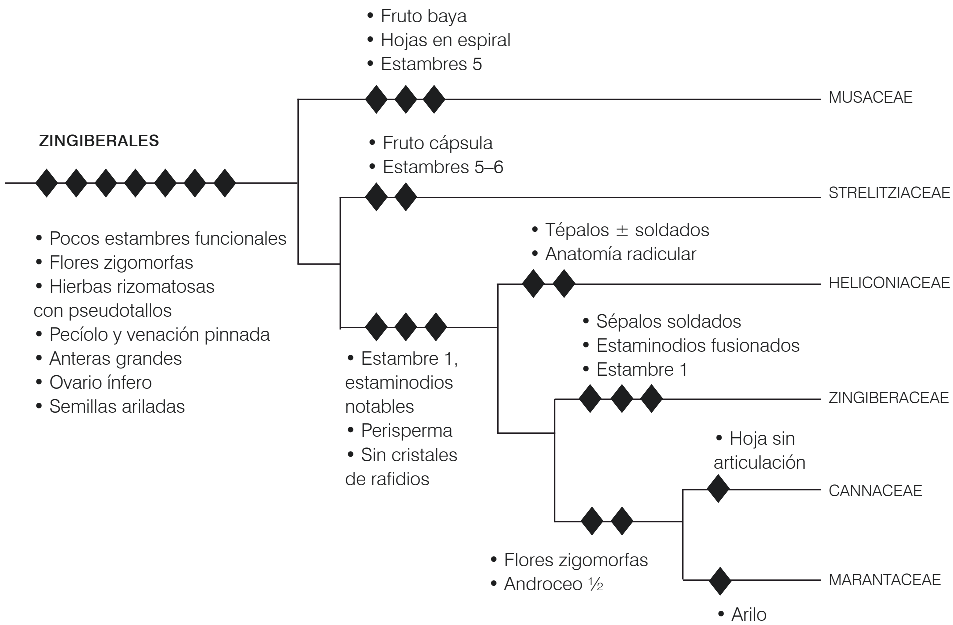


Figura 2.10. *Árbol filogenético de las familias del Orden Zingiberales (APG III)*

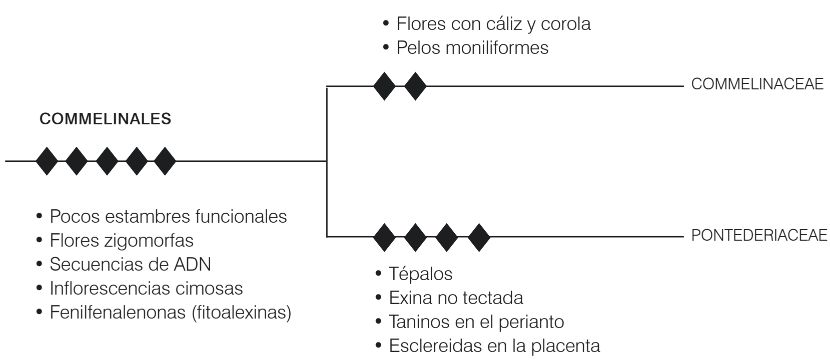


Figura 2.11. *Árbol filogenético de las familias del Orden Commelinales (APG III)*

Apéndice

Descripción de las principales familias de Monocotiledóneas

▶ Familia AGAVACEAE

(Agaváceas) (incluida en Asparagaceae por APG III)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Liliflorales	Lílidas	Liliales	Liliópsidas	Asparagales

Caracteres exomorfológicos

Plantas de apariencia leñosa (ciertas especies de los géneros Yucca y Cordyline presentan crecimiento secundario en el tallo), rizomatosas, a veces trepadoras. Hojas rígidas, agrupadas en la base del tallo, enteras o con espinas en los márgenes, a menudo verde–azuladas, carnosas o fibrosas. Escapo florífero terminal, simple o compuesto. Flores perfectas, dispuestas en panojas o racimos. Perianto compuesto de 2 verticilos petaloides similares, cada uno con 3 piezas unidas por un tubo. Androceo con 6 estambres insertos en el tubo del perianto. Filamentos estaminales más largos que el perianto. Ovario súpero (menos frecuente ínfero), 3–carpelar, 3–locular. Placentación axilar. Fruto cápsula o baya, con 1–n semillas. Endosperma carnoso.

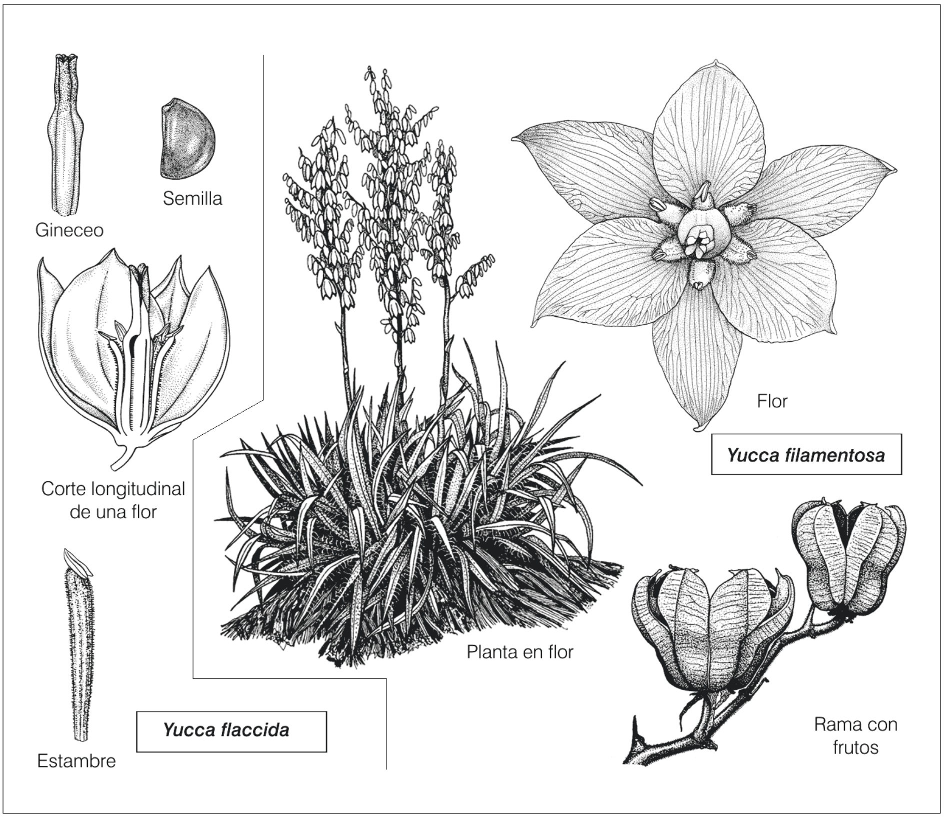


Lámina 2.1. Agavaceae: *Yucca flaccida* y *Y. filamentosa*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia con numerosos representantes en las regiones tropicales y subtropicales; o que crecen particularmente en zonas áridas y semiáridas.	12 (*)	300
	En Argentina	
	Sin representantes nativos.	

(*) Todos los representantes de Agavaceae fueron incluidos por APG III en la familia Asparagaceae.
(*) El género *Phormium* fue separado de la familia Agavaceae e incluido en la familia Xanthorrhoeaceae. La especie *Phormium tenax* «formio»: originaria de Nueva Zelanda, se cultiva como textil —en el delta del Paraná— por las fibras presentes en sus hojas.

Importancia económica

En Centroamérica se cultivan algunas especies por el valor textil de sus resistentes fibras foliares, utilizadas principalmente en cordonería (se confeccionan cuerdas, redes, sacos, etc.). Otras especies se emplean en la elaboración de bebidas alcohólicas o con fines ornamentales. Ciertas especies de *Agave* interesan por sus principios activos, que son fuente de *hecogenina* (sapogenina esferoidal), usada en la elaboración de anticonceptivos.

Especies exóticas

Agave americana «agave», «pita»: originaria de América tropical, se cultiva por sus fibras foliares.

Agave sisalana «sisal»: hierba perenne, monocárpica (florece a los 7−8 años), de hojas simples, gruesas y carnosas, de bordes lisos y ápice terminado en espina o púa córnea. Especie originaria de México (Yucatán), pero ampliamente cultivada en países africanos como Tanzania, Kenia, Uganda y Angola. En América se cultiva principalmente en Brasil y Haití. La parte comercial son las fibras foliares con las que se elabora el hilo sisal. Las fibras se componen de grupos de células largas y delgadas, de paredes gruesas, que se ensamblan unas a otras formando cordones flexibles y resistentes, hasta 1,5 m de largo. Estas fibras se encuentran en toda la hoja pero son más abundantes hacia los bordes. Según León (1987) las fibras comerciales constituyen alrededor del 3 % del peso fresco de la hoja.

Agave tequilana: especie textil e industrial que se cultiva principalmente en el centro y al sur de México. Se explota por la savia azucarada que se extrae de sus hojas, que se utiliza en la elaboración de bebidas alcohólicas como «tequila» y «pulque». Las hojas se cortan a los 7−10 años, de manera que queda un hueco en la parte central de la planta; allí se acumula el jugo que segregan las hojas. Con el jugo fermentado se elabora el pulque y con la destilación del pulque se obtiene el tequila. Otra bebida típica de México es el «mezcal», que también se elabora a partir de la destilación del zumo fermentado de especies de Agave, entre ellas de *A. atrovirens* («maguey»).

Yucca gloriosa «yuca»: planta leñosa, hasta 2,5 m de alto, rizomatosa, de hojas rígidas y punzantes, con panojas de vistosas flores blancas, a veces con tintes purpúreos. Especie originaria del SE de América del Norte. Cultivada como ornamental.

▶ Familia ALISMATACEAE

(Alismatáceas) (según APG III incluye además a Limnocharitaceae)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Fluviales	Alismátidas	Alismatales	Liliópsidas	Alismatales

Caracteres exomorfológicos

Hierbas generalmente perennes, palustres, en ocasiones acuáticas, con látex lechoso. Hojas flotantes o sumergidas, de láminas enteras y base normalmente sagitada, con pecíolos envainadores. Inflorescencias racimosas o apanojadas. Flores actinomorfas, perfectas o unisexuales (monoicas), heteroclamídeas, vistosas. Cáliz de 3 sépalos, persistentes. Corola de 3 pétalos caedizos, blancos o coloreados. Androceo formado por (3–)6–n estambres libres. Gineceo súpero, dialicarpelar, con (3–)6–n carpelos pseudo–verticilados o dispuestos sobre un receptáculo hemisférico. Carpelos 1–loculares. Placentación basal. Fruto: poliaquenio (agregado de aquenios).

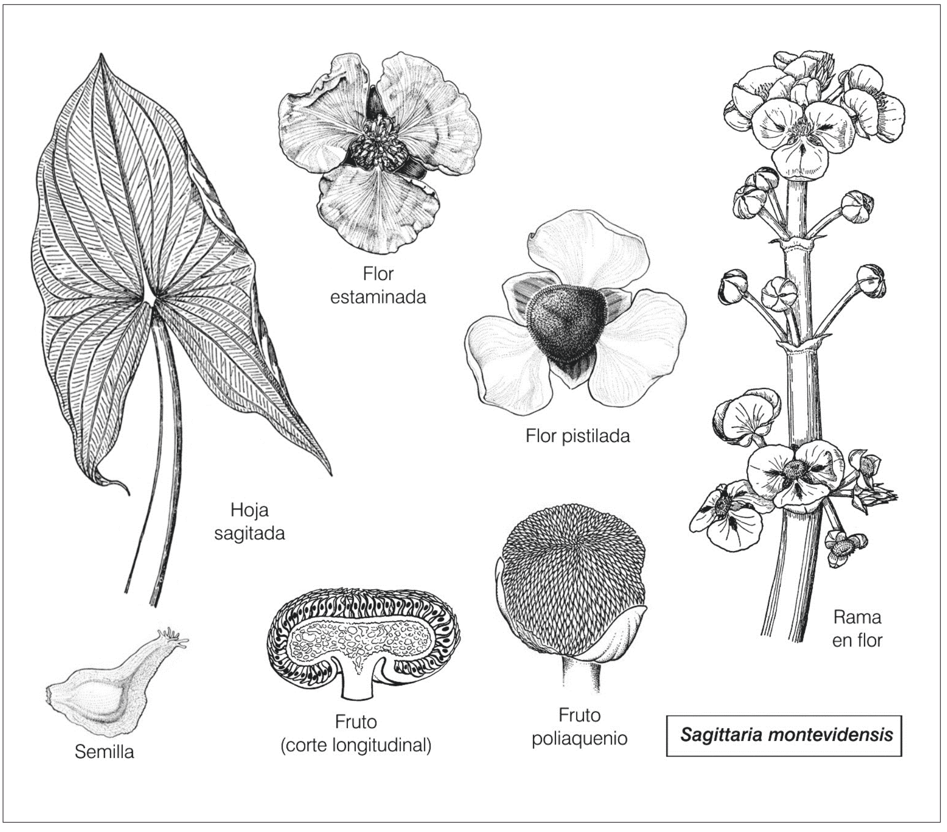


Lámina 2.2. Alismataceae: *Sagittaria montevidensis*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia cosmopolita.	12 (*)	72
	En Argentina	
	2	12

(*) Todos los representantes de Agavaceae fueron incluidos por APG III en la familia Asparagaceae.
(*) El género *Phormium* fue separado de la familia Agavaceae e incluido en la familia Xanthorrhoeaceae. La especie *Phormium tenax* «formio»: originaria de Nueva Zelanda, se cultiva como textil —en el delta del Paraná— por las fibras presentes en sus hojas.

Importancia económica

Familia sin importancia económica. Algunas especies de Sagittaria, Alisma y Echinodorus se cultivan como plantas ornamentales de acuarios o estanques.

Especies nativas

Echinodorus grandiflorus «cucharero»: hierba palustre, perenne, rizomatosa, de 0,5–1,5 m de alto, de hojas grandes, elípticas u ovadas, acorazonadas o de base redondeadas, de más de 15 cm de largo, 7–21–nervias. Flores perfectas, vistosas, blancas con una mancha amarilla en el centro, dispuestas en verticilos de 6–8–flores, formando inflorescencias paniculadas. Especie de amplia distribución, desde México hasta el norte de la provincia de Buenos Aires. Frecuente en zonas bajas, inundables, en esteros, zanjas, cunetas, bordes de lagunas y cursos de agua. Especie ornamental para acuarios. Sus hojas y rizomas se emplean, en medicina popular como analgésicos y antiinflamatorios.

Echinodorus uruguayensis «cucharero chico»: hierba palustre, perenne, rizomatosa, menor de 0,5 m de alto. Hojas simples, arrosetadas, elíptico–lanceoladas, menores de 15 cm de largo, 3–7–nervias. Flores perfectas, blancas, dispuestas en verticilos 3–5–floros formando inflorescencias racimosas. Especie nativa de Brasil, Paraguay, Uruguay y NE de Argentina. Habita ambientes bajos, anegados. Se utiliza como ornamental para acuarios y estanques.

Sagittaria montevidensis «saeta», «flecha de agua»: hierba palustre, perenne, rizomatosa, erguida, de 50–150 m de alto. Hojas arrosetadas, de láminas hastadas o sagitadas (= en forma de flecha), con pecíolo grueso, rico en aerénquima. Flores unisexuales, muy vistosas, blancas o algo amarillentas, con una mancha púrpura en el centro; las flores estaminadas se hallan en los nudos superiores mientras que las pistiladas en los inferiores. Especie de amplia distribución en nuestro continente, desde Estados Unidos de Norteamérica hasta la provincia argentina de Río Negro. Es típica de ambientes bajos, inundables, cunetas, bordes de esteros, lagunas y cursos de agua. Se cultiva como ornamental para acuarios y estanques. Se multiplica por división de matas y por rizoma. Con frecuencia es comida por el ganado, por lo que se considera forrajera de campos bajos e inundables. En medicina popular, la infusión de sus hojas se bebe como diurética y febrífuga. Además sus hojas se aplican sobre las heridas como cicatrizante.

Especie exótica

Sagittaria sagittifolia: cultivada en China y Japón por sus tubérculos comestibles.

▶ Familia ALLIACEAE

(Aliáceas) (incluida en Amaryllidaceae por APG III)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Liliflorales	Lílidas	Liliales	Liliópsidas	Asparagales

Caracteres exomorfológicos

Hierbas bianuales o perennes, acaules, frecuentemente bulbosas, rara vez rizomatosas, con olor aliáceo característico (compuestos de olor semejante a la cebolla o al ajo). Hojas basales, simples, alternas, usualmente dísticas o espiraladas, algo carnosas. Inflorescencia a menudo en pseudoumbelas (cimas helicoides, contraídas en *Allium*), a veces reducida a una flor terminal (en Ipheion). Flores perfectas, actinomorfas a levemente zigomorfas, fragantes o inodoras, normalmente pediceladas. Perigonio homoclamídeo, formado por 6 tépalos dispuestos en 2 verticilos trímeros. Estambres 6, dispuestos en 2 series. Ovario mayormente súpero, 3-carpelar, 3-locular, con 2-n óvulos por lóculos. Placentación axilar. Fruto cápsula loculicida. Semillas con endosperma carnoso.

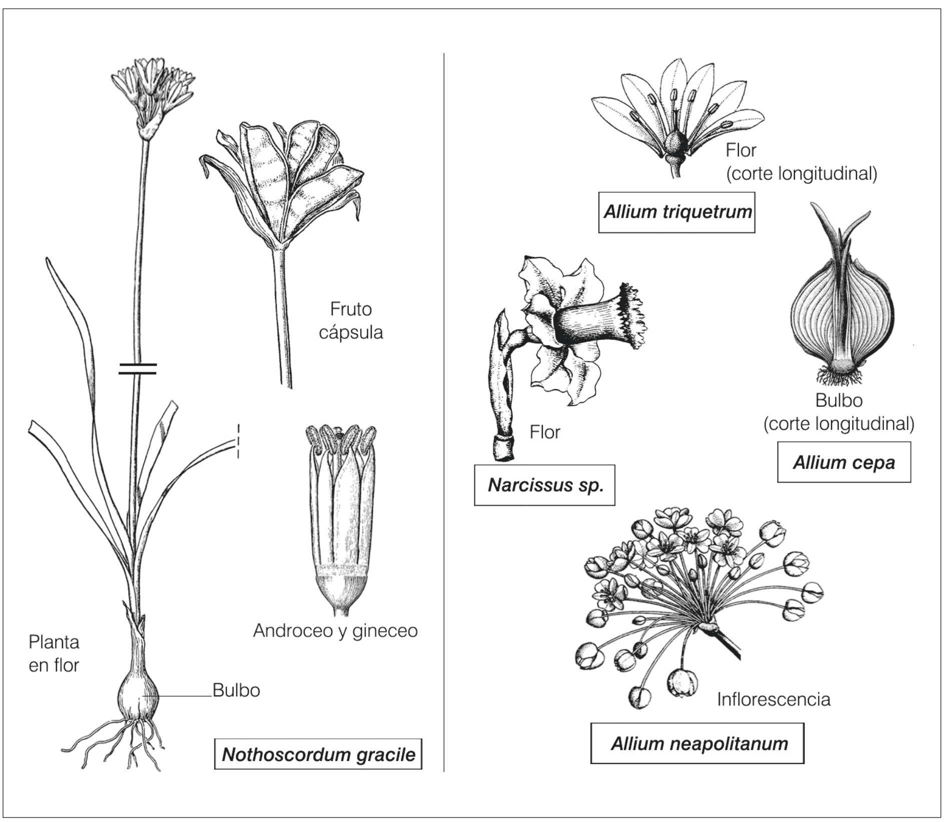


Lámina 2.3. Alliaceae: *Allium cepa*, *A. triquetrum*, *A. neapolitanum* y *Nothoscordum gracile*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia de amplia distribución en Sudamérica, excepto el género *Allium* que es nativo de Eurasia.	20 (*)	800
	En Argentina	
	4	58

(*) APG III incluye Alliaceae en Amaryllidaceae. Engler y Cronquist incluyeron Alliaceae dentro de Liliáceas.

Importancia económica

La importancia económica de las Alliáceas radica en el valor hortícola de muchas especies como cebolla, puerro, ajos, etc. Además, varios de sus representantes tienen aplicaciones en medicina y farmacología, donde se emplean como hipotensores, depurativos, vermífugos y antiinflamatorios.

Especies nativas

Nothoscordum gracile «lágrima de la virgen»: hierba con bulbos basales globosos y flores de tépalos blancos con líneas violáceas o verdosas. Maleza común en huertas y jardines.

Especies exóticas

Allium ampeloprasum «puerro»: hierba perenne o bienal, con las bases foliares algo engrosadas (sin formar un verdadero bulbo) y las hojas aquilladas. Flores con tépalos blancos, rosados o purpúreos dispuestas en inflorescencias terminales globosas. Es originaria de Eurasia y se cultiva como hortaliza. Se consume la parte inferior de las hojas.

Allium cepa «cebolla»: hierba bianual, hasta 1 m de alto, de base bulbosa y hojas cilíndricas, algo carnosas. Flores con tépalos blancos o rosados dispuestas en inflorescencias terminales globosas. Especie nativa de Asia, cultivada como hortaliza por sus bulbos comestibles. Cada bulbo es una yema rodeada por bases foliares reservantes. Durante el primer año, los bulbos almacenan azúcares como sustancias de reserva, que serán utilizadas durante el segundo año para floración y fructificación. En cultivo, la cosecha de cebollas se realiza al primer año, cuando los bulbos están lo suficientemente abultados. Al cortar los bulbos se desprende un gas, el sulfóxido de triopropanal, que es irritante a los ojos y provoca la liberación de lágrimas para diluir el dolor. En medicina popular, la cebolla se utiliza contra las afecciones respiratorias (tos, catarro, resfrío, gripe y bronquitis).

Allium fistulosum «cebolla de verdeo»: hierba perenne, con las bases foliares engrosadas formando pseudotallos. La porción inferior del tallo se cosecha verde y constituye, igual que el puerro, la porción comestible. Especie nativa de Asia, cultivada como hortaliza.

Allium sativum «ajo»: hierba bianual, hasta 1 m de alto, de base bulbosa. Sus bulbos (llamados «cabezas de ajo») están formados por 5–15 yemas colaterales («dientes»), que se disponen alrededor de un eje central. Cada diente consta de 2 hojas maduras y una yema vegetativa que permite su multiplicación agámica. Durante la cosecha, los bulbos se dejan secar en el terreno y, posteriormente, se comercializan en ristras de 50–100 cabezas, trenzando las hojas entre sí. Especie nativa de Asia, cultivada como hortícola.

Allium schoenoprasum «ciboulette» hierba nativa de Asia, cultivada como hortícola, ya que sus hojas picadas se utilizan como hierba aromática.

▶ Familia ALOEACEAE

(Aloeáceas) (incluida en Xanthorrhoeaceae por APG III)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Liliflorales	Lílidas	Liliales	Liliópsidas	Asparagales

Caracteres exomorfológicos

Plantas crasas, acaules o no. Hojas arrosetadas, rígidas, espinoso–dentadas, a menudo con bandas transversales de color blanco–amarillento. Flores perfectas, vistosas, amarillas o rojas, dispuestas en inflorescencias racimosas. Perianto compuesto de 2 verticilos petaloides similares, cada uno con 3 piezas unidas en un tubo. Androceo con 6 estambres insertos en el tubo del perianto. Ovario súpero o ínfero, 3–carpelar. Placentación axilar. Fruto cápsula o baya, con 1 a numerosas semillas. Endosperma carnoso.

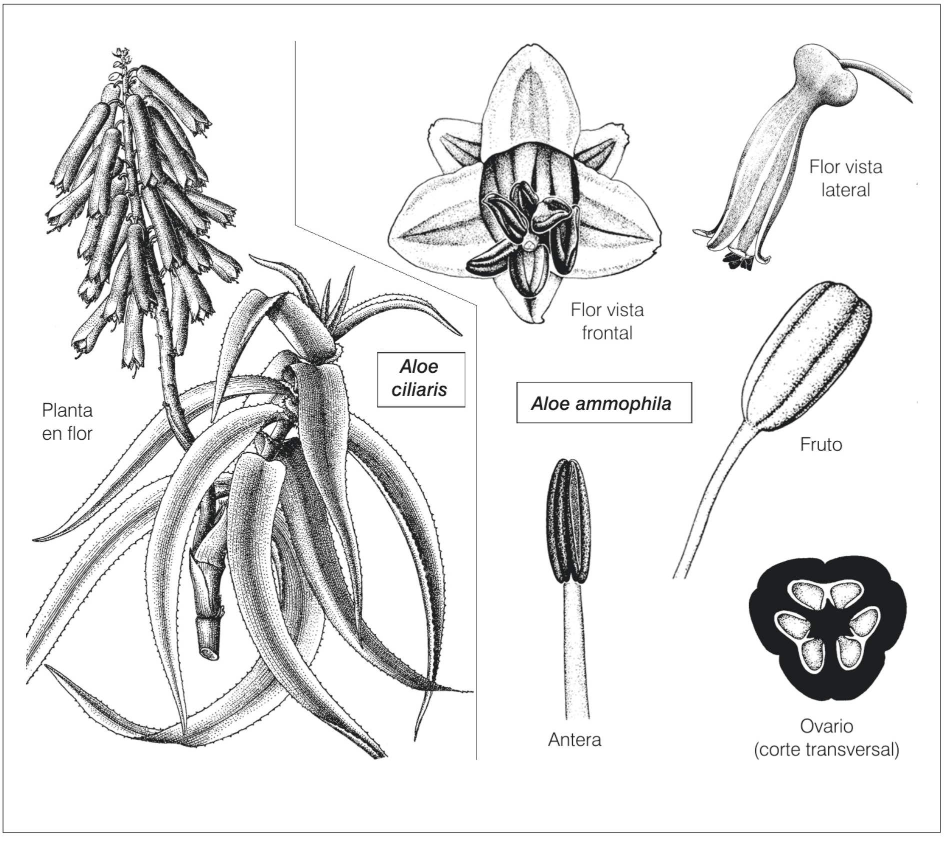


Lámina 2.4. Aloeaceae: *Aloe ammophila* y *A. ciliaris*.

Distribución geográfica

<table>
<tr><th rowspan="1">Hábitat</th><th>Géneros</th><th>Especies</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Familia con numerosos representantes en las regiones tropicales y subtropicales, crecen particularmente en África, Madagascar y Arabia.</td><td>7 (*)</td><td>550</td></tr>
<tr><td colspan="2">En Argentina</td></tr>
<tr><td colspan="2">Sin representantes nativos.</td></tr>
</table>

(*) APG III incluyó a las especies de Aloeaceae en la familia Xanthorrhoeaceae. La circunscripción de esta última familia ha variado mucho en el tiempo. Los análisis filogenéticos de Chase y col. (2009) proponen dividir a la familia Xanthorrhoeaceae en 3 clados (con categoría de subfamilias), denominados: Asphodeloideae, Hemerocallidoideae y Xanthorrhoeoideae. El género Aloe quedó ubicado en la subfamilia Asphodeloideae.

Importancia económica

Muchas especies del género Aloe contienen: aloínas, vitaminas, saponinas, aminoácidos, esteroles, sales minerales y enzimas, que son utilizados en la fabricación de productos de cosmética y/o medicinales. Dichos productos se ofrecen en el mercado local bajo el nombre genérico de «aloe vera», y aparentemente corresponden a un grupo de especies ornamentales, entre las que se incluye a: *Aloe barbadensis*, *A. arborescens* y *A. maculata* (sinonimizada como *A. saponaria*). En la actualidad, el Aloe es un ingrediente importante en numerosos productos de belleza, como por ejemplo: **a)** cremas antiarrugas, **b)** loción astringente, **c)** filtro solar de rayos ultravioletas, **d)** crema para después del afeitado y/o depilación, **e)** cremas antiestrías, **f)** champú, fijador y acondicionador capilar, **g)** anticaspa y antiseborreico, etcétera.

Especies exóticas

Aloe ammophila: hierba suculenta, acaule, de flores anaranjadas agrupadas en inflorescencias racimosas. Originaria de Sudáfrica. Cultivada como ornamental.

Aloe arborescens «aloe», «aloe candelabro»: arbusto ramificado, de tallo erguido, bien ramificado y hojas lanceoladas, sésiles, con dientes espinosos en los márgenes. Flores rojas, vistosas, reunidas en racimos densos y erectos, que florecen en invierno. Especie ornamental, originaria de África.

Aloe ciliaris: planta decumbente de tallos sarmentosos, trepadores y hojas lanceoladas, dísticas, abrazadoras, espinoso–dentadas. Flores rojas, con el interior (= «garganta») verde–amarillento. Originaria de África. Cultivada como ornamental.

Aloe maculata «aloe»: hierba perenne, de hojas carnosas, marmoreadas (= de color verde–rojizo con manchas blanquecinas en bandas discontinuas), agrupadas en rosetas basales. Flores amarillentas, rosáceas o anaranjado–rojizas, agrupadas en inflorescencias vistosas. Especie originaria de Sudáfrica. Cultivado por sus propiedades medicinales y cosméticas, principalmente en la cicatrización de heridas. El aloe es un antiséptico natural (contiene 6 agentes antisépticos) que penetra fácilmente en la piel, actuando como cicatrizante, tonificador y anestésico ya que calma todo tipo de dolores. Se utiliza el líquido viscoso (con aspecto de gel) que se extrae de las hojas preferentemente maduras, luego de provocar un corte sobre los tejidos foliares.

▶ Familia ALSTROEMERIACEAE

(Alstroemeriáceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Liliflorales	Lílidas	Liliales	Liliópsidas	Liliales

Caracteres exomorfológicos

Hierbas perennes, erectas o trepadoras, con rizomas delgados, escamosos y raíces tuberizadas. Hojas alternas, arrosetadas, dispuestas en espiral, oblongas hasta elípticas, con la cara superior generalmente curvada hacia abajo. Inflorescencias terminales en pseudo–umbelas, con numerosas brácteas foliáceas. Flores zigomorfas, perfectas, inclinadas o erectas. Perigonio infundibuliforme. Tépalos libres, vistosos, unguiculados, dispuestos en 2 ciclos similares entre sí. Estambres 6, insertos en la base. Ovario ínfero, 3–carpelar, 1–3–locular. Placentación central (en ovario 1–locular) o axilar (en 3–locular). Fruto cápsula dehiscente. Semillas casi globosas, numerosas.

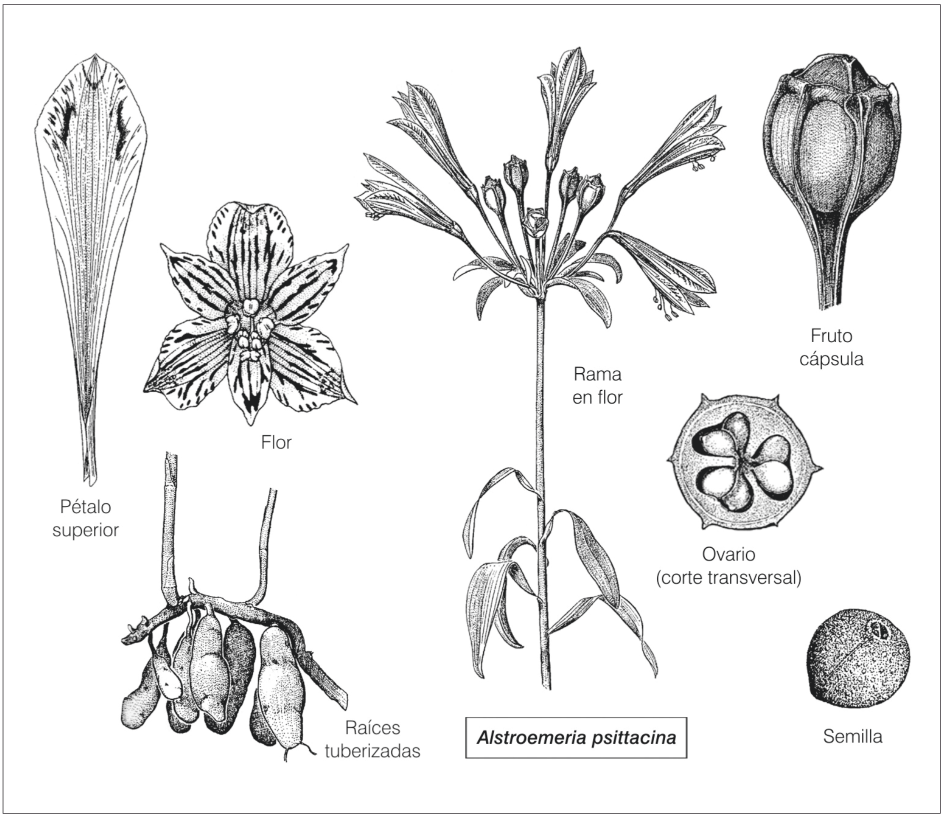


Lámina 2.5. Alstroemeriaceae: *Alstroemeria psittacina*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia americana (de México a Argentina y Chile). En general, habitan ambientes de montañas.	4 (*)	166
	En Argentina	
	2	14

(*) APG III incluye dentro de Alstroemeriaceae a todas las especies de la familia Luzuriagaceae, agregando así 2 géneros y 5 especies.

Importancia económica

Muchas especies de esta familia son utilizadas como ornamentales. *Alstroemeria* es un género muy cultivado en Venezuela, Holanda, Inglaterra y Estados Unidos de Norteamérica, debido a la vistosidad del perigonio y a la gran longevidad de sus flores una vez cortadas.

Especies nativas

Alstroemeria aurea «amancay»: hierba perenne, de 0,4–1 m de alto, de raíces gruesas, cilíndricas y blanquecinas y hojas simples de lámina lanceolada. Flores vistosas formadas por 6 tépalos amarillo–anaranjados, con guías de néctar (**Recuadro 2.1**), agrupadas en inflorescencias umbeliformes. Especie endémica de Argentina y Chile, típica de los bosques andino–patagónicos, donde forma extensas colonias, especialmente cuando crecen en el sotobosque.

Alstroemeria patagonica «amancay del desierto», «lirio amarillo»: hierba pequeña de hojas lineares a lanceoladas y tépalos amarillo–anaranjados. Habita en la meseta patagónica.

Alstroemeria psittacina «flor de papagayo»: planta caulescente hasta 0,35 m de alto, de perianto color carmín o fucsia con ápices verdosos. Ornamental. Común en el NE Argentino.

Especie exótica

Alstroemeria caryophyllacea «madreselva brasilera»: hierba perenne de flores blanco–anaranjadas, dispuestas en inflorescencias terminales. Originaria de Brasil. Ornamental.

Recuadro 2.1. *Guías de néctar*

Los pétalos son estructuras florales sobre la cual recae gran parte del despliegue visual y la atracción de los polinizadores. Esta atracción muchas veces es mediada por la presencia de líneas o manchas de colores, llamadas guías de néctar o guías de miel. Dichas guías actúan como señales visuales que les indican a los visitantes florales (generalmente insectos) dónde está ubicada la recompensa (néctar). Muchas de estas guías presentan colores contrastantes con el de la corola y son visibles al ojo humano (como por ejemplo: en las flores del «amancay», «camalote», «dedalera», etc.). Sin embargo, otras flores presentan guías con pigmentos cercanos a la región ultravioleta del espectro de luz solar, siendo invisibles al ojo humano y visible al de los insectos (como ocurre en las flores del «narciso», «vinca», etc.). La presencia de guías de néctar puede ser vista como una respuesta evolutiva a las presiones selectivas que han tenido las flores sobre sus polinizadores y viceversa, para maximizar y hacer más eficiente la transferencia de polen (Varela, 2009).

▶ Familia AMARYLLIDACEAE

(Amarilidáceas) (según APG III incluye además a Alliaceae)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Liliflorales	Lílidas	Liliales	Liliópsidas	Asparagales

Caracteres exomorfológicos

Plantas perennes, generalmente bulbosas. Hojas simples, enteras, alternas, lineares o linear–lanceoladas, a menudo arrosetadas. Flores perfectas, actinomorfas o levemente zigomorfas, dispuestas en inflorescencias umbeliformes o flores solitarias en la extremidad del escapo. Perianto con 6 tépalos iguales o desiguales, dispuestos en 2 series, libres o soldados en la base formando un tubo, blancos, amarillos, purpúreos o rojos; sólo en el género Narcissus hay un paraperigonio. Estambres fértiles generalmente 6 (a veces 3 estaminodios). Ovario ínfero, 3–carpelar, 3–locular, n–ovulado. Placentación axilar. Fruto cápsula, rara vez baya.

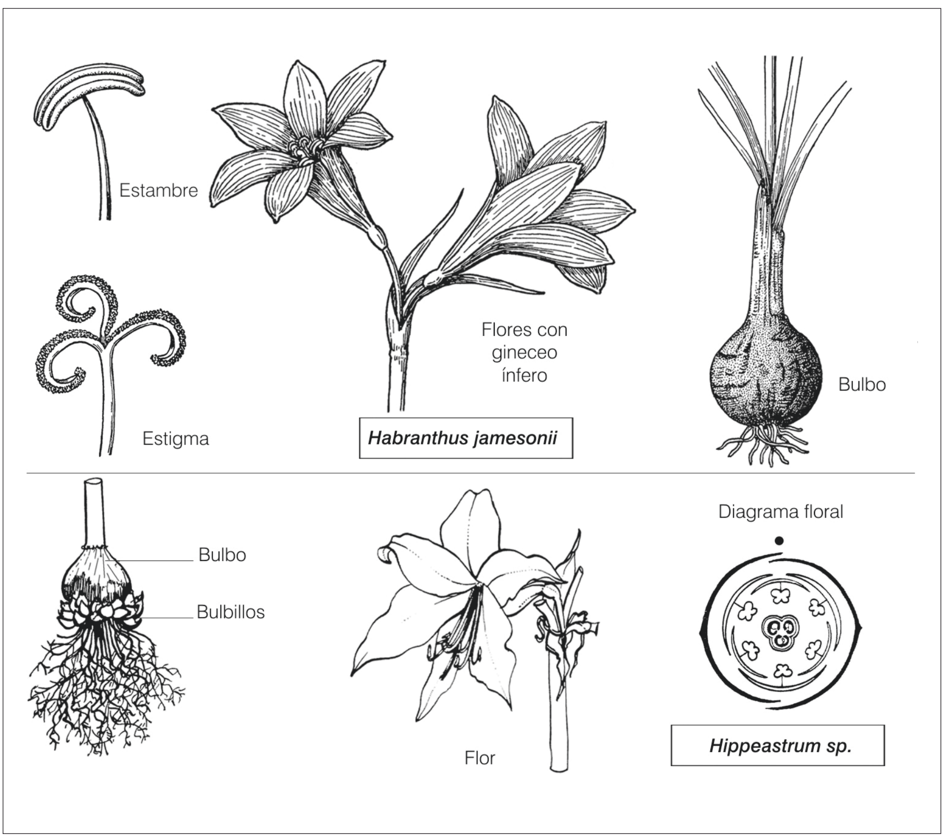


Lámina 2.6. Amaryllidaceae: *Habranthus jamesonii* e *Hippeastrum sp*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia con numerosos representantes en las partes esteparias de regiones cálidas.	70 (*)	800
	En Argentina	
	5	57

(*) Según APG III, la familia Amaryllidaceae está formada por 3 subfamilias, denominadas: *Amaryllidoideae Burnett*, *Allioideae Herb.* y *Agapanthoideae Endl*. La inclusión de Agapanthaceae y Alliaceae, en Amaryllidaceae agrega 19 géneros y 1560 especies.

Importancia económica

La importancia económica de las Amarilidáceas radica en el valor ornamental de especies como: «azucenas», «narcisos» y «clivias».

Especies nativas

Habranthus jamesonii: hierba perenne, de raíces fasciculadas, subcarnosas. Perigonio infundibuliforme de tépalos blancos con uña verdosa. Especie endémica de Argentina.

Hippeastrum petiolatum «amaryllis», «azucena colorada»: grupo de hierbas perennes, bulbosas, de vistosas flores rojas, rosadas, blanquecinas y amarillas que, en nuestro país, se cultivan y se comercializan como ornamentales bajo el nombre general de «amaryllis». Especie distribuida en el sur de Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina.

Rhodophiala bifida «azucenita colorada»: hierba perenne, con bulbo esférico, negro y hojas lineares, carnosas. Flores formadas por tépalos color rojo o carmín. Especie ornamental.

Zephyranthes candida «azucenita», «junquillo»: hierba perenne, bulbosa, de flores blancas, solitarias sobre escapos erectos. Crece en el centro–este de Argentina.

Especies exóticas

Amaryllis belladonna «azucena rosada», «bella dama»: hierba bulbosa originaria de África, cultivada como ornamental por sus hermosas flores rosadas. Si bien los géneros *Amaryllis* e *Hippeastrum* son muy afines, en la actualidad se acepta el nombre genérico *Amaryllis* sólo para las especies de origen africano.

Clivia miniata «clivia»: hierba perenne, hasta 50 cm de alto, con raíces carnosas y hojas planas. Flores anaranjadas, dispuestas en inflorescencias umbeliformes. Originaria de África. Cultivada como ornamental, por su follaje y sus vistosas flores.

Narcissus pseudonarcissus «narciso»: hierba bulbosa, de hojas basales y escapos florales llevando flores solitarias. Perianto formado por 6 tépalos blancos o amarillos, suavemente perfumados. Cada flor presenta además, un vistoso paraperigonio (= corolas secundarias o paracorolas) tubuloso. Originaria de Europa, ampliamente cultivada como ornamental.

Sprekelia formosissima «flor de lis»: hierba perenne, de 20–50 cm de alto, con bulbos tunicados y hojas arrosetadas. Flores rojizas, formadas por 6 tépalos libres, casi iguales. Especie originaria de México, cultivada como ornamental.

▶ Familia ARACEAE

(Aráceas) (según APG III incluye además a Lemnaceae)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Espatiflorales	Arécidas	Arales	Liliópsidas	Alismatales

Caracteres exomorfológicos

Plantas perennes, con látex, herbáceas o arborescentes, a veces trepadoras, terrestres o epífitos, acuáticas flotantes en el género *Pistia*. Por lo común monoicas (rara vez dioicas y perfectas). Normalmente de hojas grandes, simples o compuestas, con lámina entera, lobulada o partida. Inflorescencia en espádice (espiga acompañada por una bráctea herbácea verdosa o petaloide, llamada espata). Flores muy pequeñas, generalmente unisexuales, dispuestas sobre un eje carnoso formando inflorescencia denominada espádice. Flores estaminadas a menudo desnudas, ubicadas en la porción apical de la inflorescencia. Flores pistiladas con perianto 4–6–mero, no diferenciado. Estambres 2–8. Ovario 1–n–locular, 1–n–ovulados. Placentación apical o marginal. Fruto baya.

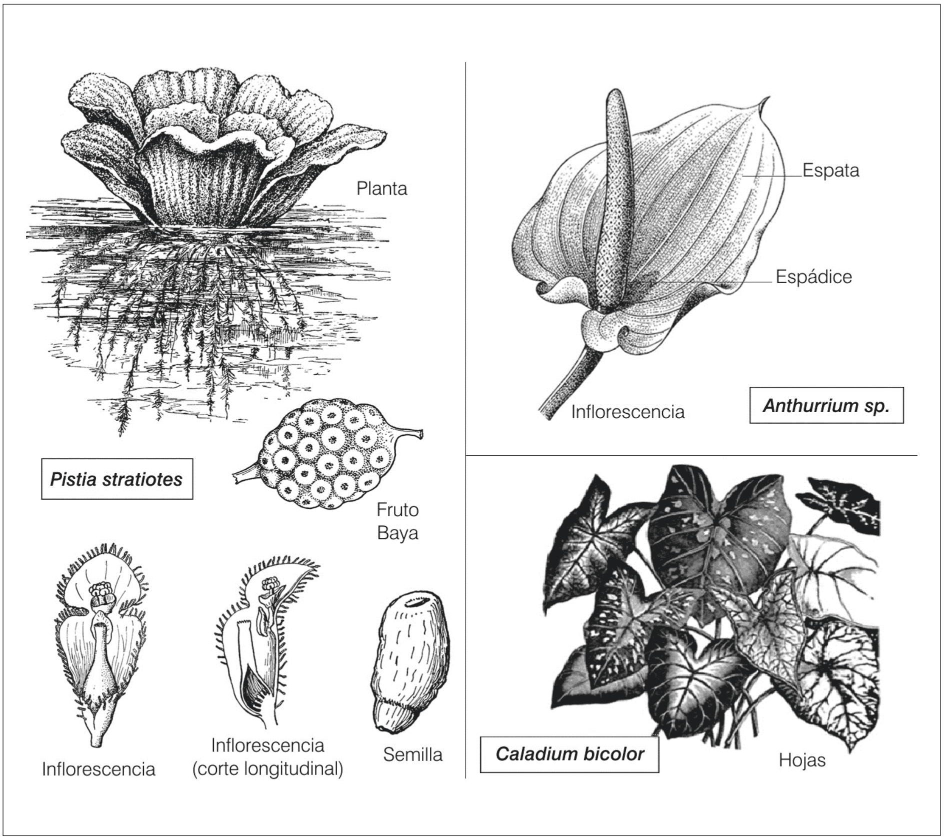


Lámina 2.7. Araceae: *Pistia stratiotes*, *Anthurrium sp.* y *Caladium bicolor*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia con numerosas especies de regiones tropicales y subtropicales de ambos hemisferios.	105 (*)	2000
	En Argentina	
	10	13

(*) APG III incluye en Araceae a la familia Lemnaceae, agregando 4 géneros y 40 especies.

Importancia económica

Numerosas especies de los géneros *Dieffenbachia*, *Pothos*, *Monstera*, *Syngonium*, *Anthurium*, *Caladium* y *Zantedeschia* son cultivadas como ornamentales. En el SE asiático se cultiva *Colocasia esculenta* («taro») pues sus rizomas, ricos en almidón, se emplean como alimento de subsistencia.

Especies nativas

Philodendron bipinnatifidum «guembé»: planta arborescente, epífita o terrestre, con látex, de hojas grandes, profundamente lobadas. Nativa de Bolivia, Paraguay, Brasil y Argentina (Misiones). Cultivada como ornamental. El nombre del género proviene del griego y alude a su hábito (*philo*: amor y *dendron*: árbol).

Pistia stratiotes «repollito de agua», «lechuga de agua»: hierba perenne, acuática, flotante, estolonífera, de hojas arrosetadas provistas de abundante aerénquima. Flores unisexuales, diminutas, aperiantadas, con espata blanco‒verdosa, de alrededor de 1 cm de largo. Especie nativa de Brasil, Chile, Paraguay, Uruguay y NE de Argentina. Crece en estanques, lagunas, arroyos de aguas tranquilas. En medicina popular se utiliza en infusión como diurética.

Synandrospadix vermitoxicus «mata vaca»: hierba perenne, hasta 70 cm de alto, con tubérculos subterráneos, globosos. Espata herbácea, púrpura hacia el interior y verdosa al exterior, de 15‒20 cm de largo. Especie originaria de Bolivia, Paraguay y norte de Argentina. El tubérculo y la parte aérea emiten un olor fétido (similar a la carne en descomposición) que atrae a las moscas. Su toxicidad se debe a un glucósido cianogenético presente en hojas, escapo y tubérculo. Por el olor desagradable los animales rehúsan comerla. Se menciona como tóxica para el ganado bovino, equino y porcino.

Especies exóticas

Anthurium scherzerianum: hierba de espata rojiza y espádice anaranjado. Originaria de Centroamérica. Cultivada por sus hojas e inflorescencias decorativas.

Caladium x hortulanum «paleta de pintor»: hierba nativa de América tropical, cultivada como ornamental, por sus hojas coloridas (verdes, rojas y blancas).

Monstera deliciosa «sandalia», «poto sandalia», «costillas de Adán»: especie trepadora de grandes hojas lobadas. Dichas hojas forman meatos (espacios intercelulares huecos en los tejidos), durante su desarrollo, que semejan a las costillas de un esqueleto. Ornamental, nativa de América tropical. Sus infrutescencias maduras tienen olor similar al ananá.

Zantedeschia aethiopica «cala»: hierba rizomatosa, de hojas persistentes y vistosa inflorescencia (espata blanca, espádice amarillo). Nativa de Sudáfrica. Cultivada como ornamental.

▶ Familia ARECACEAE

(*Palmae* nombre conservado, Arecáceas nombre alternativo)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Principales	Arécidas	Arecales	Commelínidas	Arecales

Caracteres exomorfológicos

Plantas perennes, arborescentes o arbustiformes, pequeñas a robustas, monoicas (rara vez dioicas y perfectas), generalmente con tronco simple, no ramificado (estípite), yema terminal y un conjunto de hojas en el extremo apical del tallo. Hojas grandes, palmadas o pinnadas, con pecíolos cortos o largos, lisos o espinosos (con aguijones o dientes) en los márgenes. Inflorescencia régimen (= racimos ramificados), protegida por una o más brácteas leñosas («espatas») bien desarrolladas. Flores actinomorfas, perfectas o comúnmente unisexuales, pequeñas, poco vistosas. Perianto compuesto por 6 piezas. Estambres por lo común 6 (ocasionalmente más). Gineceo súpero, 3–carpelar, 1–3 locular. Placentación subapical o basal. Fruto drupáceo, con mesocarpo carnoso.

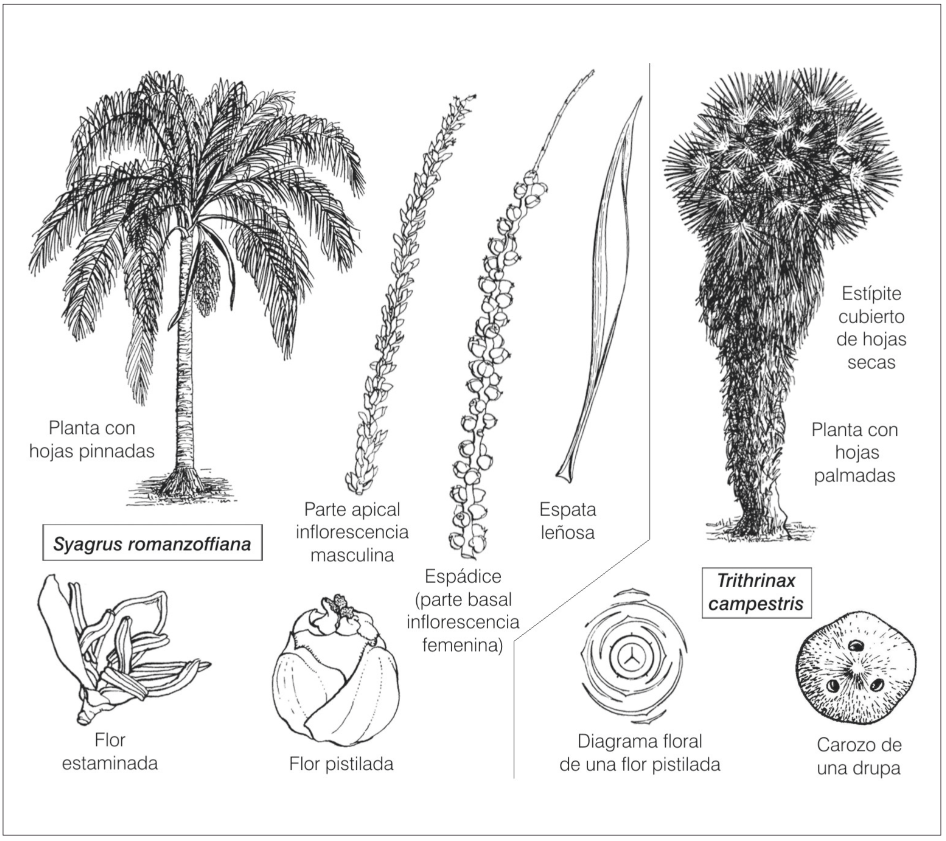


Lámina 2.8. Arecaceae: *Syagrus romanzoffiana* y *Trithrinax campestris*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia pantropical.	204	2360
	En Argentina	
	7	12

Importancia económica

La importancia económica de esta familia radica en la explotación comercial de los palmitos, cocos y dátiles, como también de los subproductos: aceites y ceras. Los aceites obtenidos de las palmeras se conocen comercialmente como «aceites de palma» (cuando se extraen del mesocarpo) o «aceites de nuez» (cuando se extraen del endosperma de la semilla) y se utilizan en alimentación humana o en la fabricación de jabones. Las ceras producidas en las hojas se emplean en la fabricación de lubricantes, papel carbónico, ceras para pisos y plásticos. Para las sociedades primitivas de las regiones tropicales, las palmeras tienen una enorme importancia ya que les suministran protección, vestimenta y alimentos. Además, muchas especies de esta familia se utilizan como elementos ornamentales.

Especies nativas

I. de hojas palmadas

Copernicia alba «caranday»: especie sudamericana, frecuente en el sur de Brasil, Bolivia, Paraguay y norte de Argentina. Habita en lugares húmedos, próximos a cursos de agua donde forma extensas colonias o palmares. Se cultiva como ornamental. Sus estípites altos y muy duraderos, se utilizan como postes de teléfono, alambrados y en construcciones rústicas. Sus hojas presentan pecíolos con aguijones.

Trithrinax campestris «carandá», «palma»: especie sudamericana, frecuente en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. Prospera en ambientes degradados de suelos ligeramente salinos. Sus frutos dulces («coquitos») son consumidos y dispersados por el ganado. Con sus hojas fibrosas se confeccionan abanicos, cestos, sombreros y distintos adornos.

II. de hojas pinnadas

Acrocomia aculeata «coco paraguayo», «totai», «bocayá»: palmera de estípite espinoso originaria del NE de Argentina, Paraguay y Brasil. De sus frutos se extrae un aceite empleado en la fabricación de jabones (= jabón de coco). Sus hojas se emplean en cestería.

Butia yatay «yatay»: palmera endémica de Argentina. Especie longeva que forma grandes palmares, muchos de los cuales han desaparecido por el avance de la actividad agropecuaria. En Entre Ríos (Dptos. Concordia y Colón) se encuentra el Parque Nacional El Palmar que ocupa alrededor de 8500 hectáreas y constituye la mayor reserva de esta especie.

Euterpe edulis «palmito»: especie nativa de Brasil, Paraguay, Bolivia, Perú y Argentina (crece sólo en Misiones). Es ampliamente cultivada, ya que sus cogollos proporcionan los palmitos comestibles. El palmito, además de *E. edulis*, se obtiene de varias especies de palmeras como: *Euterpe oleracea, Cocos nucifera, Bactris gasipes y Mauritia minor*. El término cogollo incluye

el meristema apical y las bases enrolladas de las hojas sin abrir, que lo protegen. Durante la industrialización, se elimina la corteza y las capas externas fibrosas, quedando sólo la porción interior más fresca del cogollo, que resulta comestible. El palmito es un producto caro, ya que su extracción es manual, su rendimiento es bajo (de 0,5 a 1 kg por planta) y su cosecha implica la muerte del vástago.

Syagrus romanzoffiana «pindó»: palmera nativa de Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina. Es propia de bosques, selvas y sabanas. Presenta la distribución más austral del país, llegando hasta el delta del Paraná. Es ampliamente cultivada como ornamental.

Especies exóticas

Areca catechu «nuez de areca»: palmera de hojas pinnadas e inflorescencias monoicas (las flores masculinas en la parte superior y las femeninas en la inferior). Originaria de Asia. Sus semillas son utilizadas como masticatorio (endulzan el aliento y mejoran la digestión).

Calamus caesius «ratán»: palmera trepadora, de frutos escamosos, originaria del SE Asiático. Esta especie presenta una prolongación delgada al final de la hoja, denominada cirrus, que puede alcanzar hasta 75 cm de largo. Los cirrus y las espinas foliares permiten a la palmera trepar por los árboles de la selva. Sus tallos, sólidos y resistentes son utilizados para confeccionar muebles y bastones. Con las fibras se elaboran productos de cestería.

Cocos nucifera «cocotero»: palmera monoica originaria de la región Indomalaya. Por su dispersión natural, el cocotero es una de las plantas más comunes en las islas desiertas, ya que sus frutos son llevados por las corrientes marinas, de allí que sea una de las primeras plantas colonizadoras en las islas volcánicas. El fruto es drupáceo y flota con facilidad, su cáscara gruesa impide el ingreso de agua; según León (1987) puede permanecer en el mar hasta 110 días sin que se afecte su germinación, lo que le permitiría recorrer unos 6000 km. La parte económicamente importante del coco es la semilla. El endosperma joven es una sustancia líquida («leche de coco») que con el tiempo se absorbe lentamente por las paredes sólidas. En la producción industrial, el endosperma se seca artificialmente, y se conoce con el nombre de copra. La copra se exporta o se procesa en el lugar para obtener el aceite de coco (**Recuadro 2.2**).

Copernicia prunifera «carnauba»: en Brasil, se explota por la cera que cubre sus hojas jóvenes, llamada «cera de carnauba». Para su cosecha, las hojas se cortan y dejan secar, luego la cera se desprende a modo de escamas, las que son recogidas y fundidas a elevadas temperaturas. Se emplea en la fabricación de papel carbónico, velas, pinturas, etcétera.

Phoenix canariensis «fénix», «palmera fénix»: especie endémica de las Islas Canarias. En Argentina, es la palmera exótica más cultivada como ornamental. Sus hojas pinnadas y su estípite suelen ser utilizados para techos en construcciones de viviendas rústicas.

Phoenix dactylifera «datilero»: palmera dioica, de hojas pinnadas, nativa de la región Afro–Asiática. Cultivada en las regiones cálidas del mundo por sus frutos comestibles («dátiles»). En Argentina se cultiva en la provincia de La Rioja.

Roystonea regia «palmera real»: palmera ornamental de gran altura, con el tronco anillado y las hojas pinnadas. Especie nativa de Centroamérica, es el árbol nacional de Cuba y está presente en su escudo nacional.

Washingtonia filifera «palma de Washington»: palmera de 15–40 m de alto. De hojas palmadas, con pecíolos espinosos. Originaria de Norteamérica. Se emplea en el arbolado de parques y avenidas.

Recuadro 2.2. *Aceites vegetales*

Si bien la extracción de aceites vegetales comestibles procede de numerosas especies vegetales, alrededor del 80 % del total que ingresa al comercio mundial procede de 4 especies: soja, palma, colza (= canola) y girasol.

Composición de ácidos grasos de los aceites comestibles (en %)

Aceite de	Saturados (I)					Mono–insaturados	Poli–insaturados	
	Ácido Cáprico C10:0	Ácido Láurico C12:0	Ácido Mirístico C14:0 (II)	Ácido Palmítico C16:0	Ácido Esteárico C18:0	Ácido Oleico C18:1	Ácido Linoleico (ω6) (III) C18:2 (II)	Ácido Alfa–Linolénico (ω3) (III) C18:3
soja	–	–	–	11	4	24	54	7
palma	–	–	1	45	4	40	10	–
colza	–	–	–	4	2	62	22	10
girasol*	–	–	–	7	5	19	68	1
oliva	–	–	–	13	3	71	10	1
maíz	–	–	–	11	2	28	58	1
algodón	–	–	1	22	3	19	54	1
coco	6	47	18	9	3	6	2	–
lino	–	–	–	3	7	21	16	53
maní	–	–	–	11	2	48	32	–
almendra	–	–	–	7	2	69	17	–
manteca de cacao	–	–	–	25	38	32	3	–
semillas de uva	–	–	–	8	4	15	73	–
cártamo*	–	–	–	7	2	13	78	–
sésamo	–	–	–	9	4	41	45	–
nuez	–	–	–	11	5	28	51	5

* No de alto contenido oleico.

Referencias:
(I) Saturado significa que el ácido graso no presenta dobles enlaces. Mono–insaturado que lleva 1 solo enlace doble y poli–insaturado que lleva 2 o más.
(II) C18:2 es una abreviatura para designar que el ácido graso está formado por 18 átomos de carbono con 2 dobles enlaces. De la misma manera C14:0 significa 14 átomos de carbono y ningún enlace doble y C18:3 significa 18 átomos de carbono y 3 enlaces dobles.
(III) ω3 y ω6 significa ácidos grasos omega 3 y 6 respectivamente. Son ácidos grasos que —en su mayoría— el organismo humano no puede sintetizar y, por lo tanto, deben ser ingeridos en la dieta. Son ω3 los ácidos α–linolénico (C18:3), eicosapentaenoico (C20:5) y docosahexaenoico (C22:6). Los ω3 se encuentran en alta proporción en los tejidos de ciertos peces (salmón, sardina, caballa) y en las semillas de algunos vegetales, como por ejemplo lino. Son ω6 los ácidos araquidónico (C20:4) y linoleico (C18:2) los que se encuentran en semillas de maní, carnes rojas, huevos y productos lácteos.

▶ Familia BROMELIACEAE
(Bromeliáceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Farinosales	Zingibéridas	Bromeliales	Commelínidas	Poales

Caracteres exomorfológicos

Plantas perennes, herbáceas o suculentas, rizomatosas o estoloníferas, terrestres o epífitas, común en ambientes secos (plantas CAM, del inglés: Metabolismo ácido de las Crasuláceas). Frecuentemente acaules o con tallos cortos, sólo erectos en el género Puya. Hojas de láminas lineares y rígidas (a veces con bordes espinoso–aserrado), formando una roseta basal. Inflorescencias variadas (espigas, panojas o racimos), generalmente terminales, a menudo con brácteas coloreadas. Flores perfectas, actinomorfas o levemente zigomorfas, vistosas. Sépalos 3. Pétalos 3. Androceo de 6 estambres, dispuestos en 2 series. Ovario súpero a ínfero, 3–carpelar, 3–locular. Placentación axilar. Fruto cápsula o baya carnosa que forma infrutescencia. Semillas numerosas.

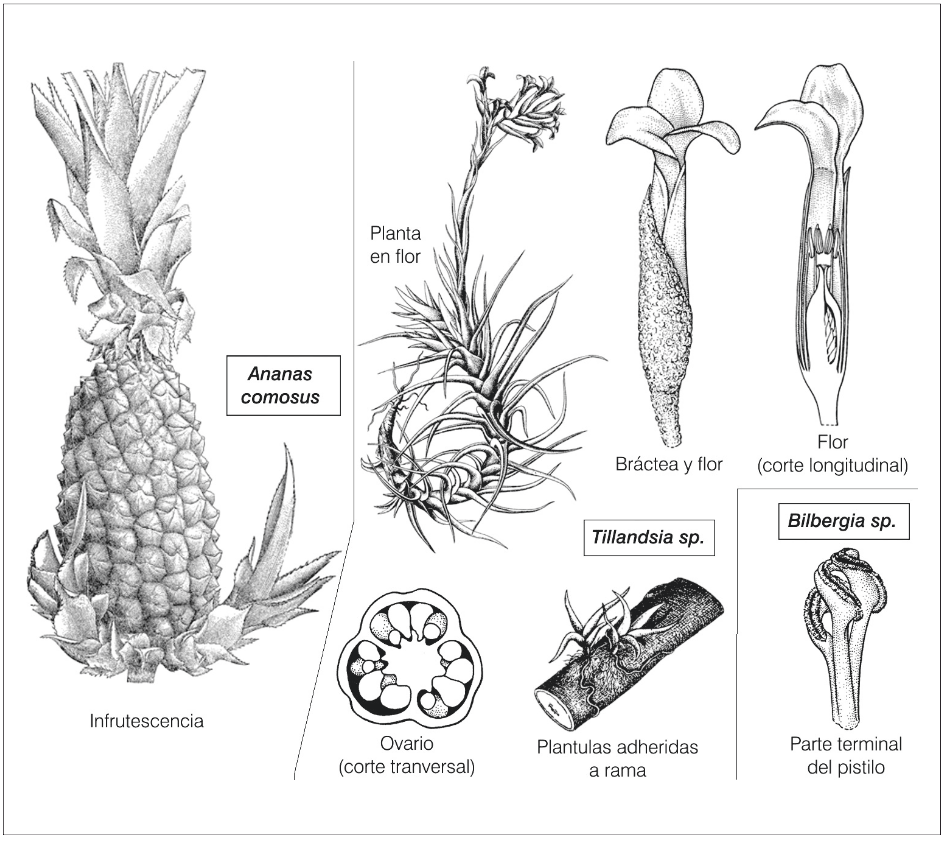


Lámina 2.9. Bromeliaceae: *Tillandsia sp.*, *Bilbergia sp.* y *Ananas comosus*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia netamente americana (una sola especie es endémica de África).	51	1770
	En Argentina	
	13	113

Importancia económica

La importancia económica de las Bromeliáceas radica en la producción comercial del «ananá», importante fuente de vitaminas A, B y C. Varias especies producen fibras que se utilizan localmente para hacer telas, cuerdas, relleno de almohadones, etc. Algunos géneros se cultivan como ornamentales por su follaje atractivo y sus vistosas inflorescencias o brácteas coloreadas.

Especies nativas

Aechmea distichantha «caraguatá»: hierba perenne, rizomatosa, de hojas simples, dispuestas en roseta, de ápice punzante y aguijones recurvos en los márgenes. Especie común en el interior de los bosques xerófilos. Forma colonias casi puras e impenetrables, denominadas «caraguatales», que dificultan el tránsito del ganado y reducen la superficie aprovechable para ganadería. La disposición de las hojas en rosetas forma un «reservorio» en el centro de la mata, que permite la acumulación de agua de lluvia. Esta particularidad fue aprovechada por los nativos que, al recorrer grandes distancias, utilizaban el agua acumulada para beber.

Billbergia nutans «clavel japonés»: hierba perenne, epífita, de vistosas flores. Crece en Brasil, Paraguay y centro–norte de Argentina. Cultivada como ornamental.

Bromelia serra «caraguatá», «chaguar»: hierba perenne, rizomatosa, acaule, de brácteas y hojas rojizas al florecer. Especie nativa de Bolivia, Brasil, Paraguay y norte de Argentina. Es común en los bosques xerófilos de la cuña boscosa santafesina, donde forma extensas colonias que se tornan impenetrables, debido a los márgenes foliares espinosos.

Tillandsia aëranthos «clavel del aire»: hierba epífita, perenne, de hojas arrosetadas y flores vistosas, con sépalos rojizos y pétalos azules a violetas. Nativa del sur de Brasil, Paraguay, Uruguay y NE de Argentina. Habita particularmente en los bosques xerófilos.

Tillandsia recurvata «clavel del aire chico»: especie americana de amplia distribución. Su hábitat es variado, siendo común en los bosques, árboles de calle y paseos de la ciudad, como así también fijadas a los cables de la red eléctrica.

Especie exótica

Ananas comosus «ananá»: planta bianual, acaule, de hojas rígidas e infrutescencias fragantes, comestibles. Dicha infrutescencia conocida como ananá o piña, botánicamente se denomina sorocio; la misma se forma por la fusión de numerosas bayas adyacentes entre sí y con el eje de la inflorescencia. Esta especie es nativa del norte de Sudamérica y se cultiva en las regiones tropicales por sus infrutescencias. El jugo de la piña contiene una sustancia llamada «bromelina» que disuelve las proteínas (y ayuda a la digestión de carnes). En medicina popular, se aplica un trozo de fruta fresca para eliminar verrugas.

▶ Familia CANNACEAE

(Cannáceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Escitaminales	Zingibéridas	Zingiberales	Commelínidas	Zingiberales

Caracteres exomorfológicos

Hierbas perennes, rizomatosas, erectas. Hojas grandes, alternas, simples, sin lígula, pinnatinervadas, con la nervadura central conspicua, normalmente dispuestas en forma espiralada. Pecíolo envainador. Flores grandes, perfectas, zigomorfas, heteroclamídeas. Con perianto diferenciado en cáliz (3 sépalos: herbáceos o petaloides) y corola (3 pétalos). Androceo con 5 estaminodios petaloides más desarrollados que los pétalos (que constituyen lo vistoso de la flor), dispuestos en 2 ciclos: el externo con 3 y el interno con 2 (de ellos, un estaminodio forma una especie de labelo y el restante lleva una teca, es decir, un estambre con ½ antera fértil). Ovario ínfero, 3–carpelar, 3–locular, n–ovulado. Placentación axilar. Fruto cápsula. Semillas sin arilo.

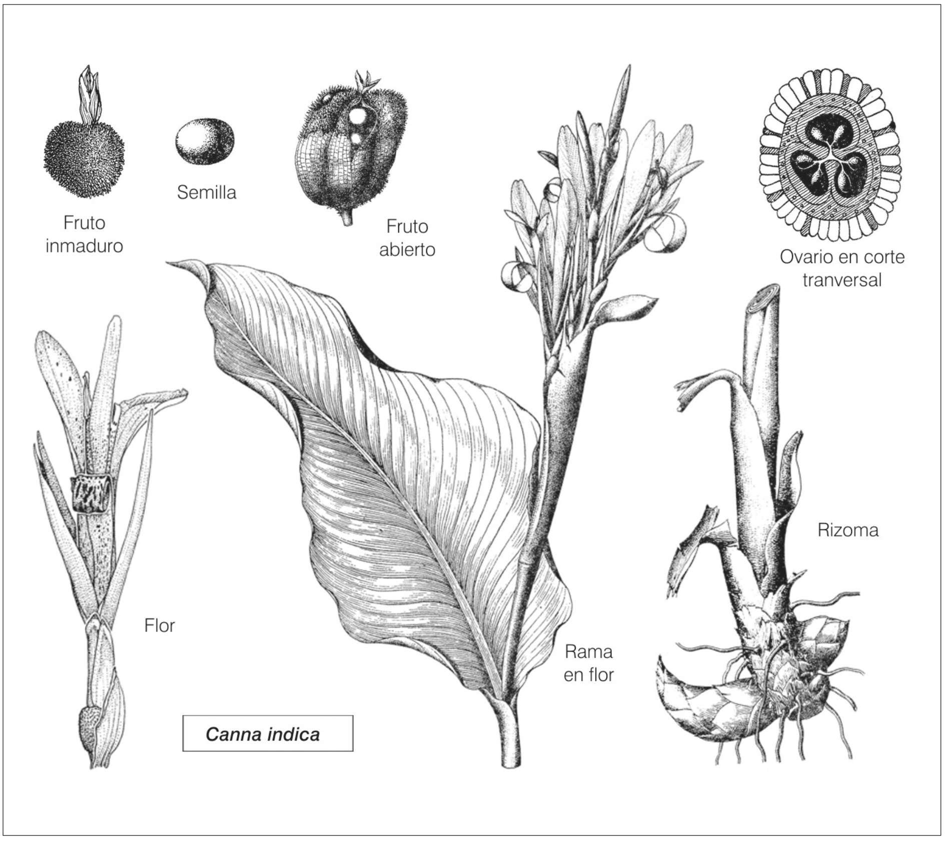


Lámina 2.10. Cannaceae: *Canna indica*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia americana, distribuida en la región tropical y subtropical de Centroamérica y Antillas.	1	10
	En Argentina	
	1	4

Importancia económica

La importancia económica de las Cannáceas radica en el valor ornamental de sus especies, muy apreciadas por sus flores vistosas. En América del Sur se cultiva *Canna edulis* como forrajera y por el almidón y los azúcares que contienen sus órganos subterráneos.

Especies nativas

Canna glauca «achira»; «achira amarilla»: hierba perenne, palustre, rizomatosa, hasta 2 m de alto. Hojas simples, alternas, enteras, hasta 60 cm de largo, de láminas lanceoladas, glaucas (= verde–azuladas). Flores amarillas, vistosas, de 8–10 cm de largo, con sépalos verdosos y 3 pétalos soldados en su tercio inferior, uno de los cuales es más largo; la flor posee un sólo estambre con media antera fértil, y la otra petaloide. Habita en América tropical y subtropical, desde el sur de Estados Unidos de Norteamérica hasta Argentina. Es común en lugares bajos con anegamientos temporarios, zanjones y cunetas, formando pequeñas colonias. Se cultiva como ornamental para parques, jardines y bordes de estanques. Sus rizomas, ricos en almidón y fibras, son alimenticios, y se los emplea de manera similar a la mandioca. Los mismos pueden consumirse asados, hervidos o fritos. En medicina popular, la decocción de sus rizomas se emplea como diurético y antiinflamatorio. Los aborígenes maká utilizaban los rizomas para preparar chicha.

Canna indica «achira»; «achira roja»: hierba terrestre, perenne, rizomatosa, de flores generalmente rojas. Común en sitios húmedos cerca de los cursos de agua. Ornamental. Sus rizomas comestibles son ricos en almidón y se emplean en medicina popular como diuréticos, antiasmáticos y antirreumáticos. Sus semillas, duras y brillantes, se utilizan para fabricar collares, pulseras y cuentas de rosarios.

Especies exóticas

Canna coccinea: hierba rizomatosa, de 0,75 a 1,5 m de alto, de tallo erecto y hojas enteras, simples, alternas, con nervaduras laterales, oblicuas. Flores geminadas, rojas, dispuestas en racimos terminales y fruto capsular. Semillas esféricas, duras y negras cuando maduras. Originaria de América tropical, cultivada como ornamental. Sus rizomas se emplean como antirreumáticos.

Canna edulis: hierba perenne, de 1–2 m de alto. Originaria del norte de América del Sur. Se cultiva por sus cormos (tallos subterráneos) que contienen almidón (25 %) y azúcar, y se pueden consumir asados o cocidos.

Canna iridiflora: hierba perenne, de flores rosadas, péndulas, reunidas en racimos. Especie originaria de Perú, cultivada como ornamental.

▶ Familia COMMELINACEAE

(Comelináceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Farinosales	Commelínidas	Commelinales	Commelínidas	Commelinales

Caracteres exomorfológicos

Hierbas anuales o perennes, erguidas o rastreras. Tallos generalmente suculentos, con nudos engrosados. Hojas simples, enteras, alternas, envainadoras, lanceoladas, oblongas o lineares, con estrías longitudinales. Vaina basal cerrada. Flores perfectas, heteroclamídeas, zigomorfas o actinomorfas, dispuestas en cimas axilares o terminales. Normalmente con brácteas foliáceas o escamosas que encierran total o parcialmente la inflorescencia. Cáliz compuesto por 3 sépalos imbricados. Pétalos 3 (raro 2), grandes y vistosos. Androceo de 6 estambres (a veces 3 estambres y 3 estaminodios). Ovario súpero, sésil, 2–3–carpelar, 2–3–locular. Placentación axilar. Fruto cápsula. Semillas cubiertas con un arilo con abundante endosperma farináceo.

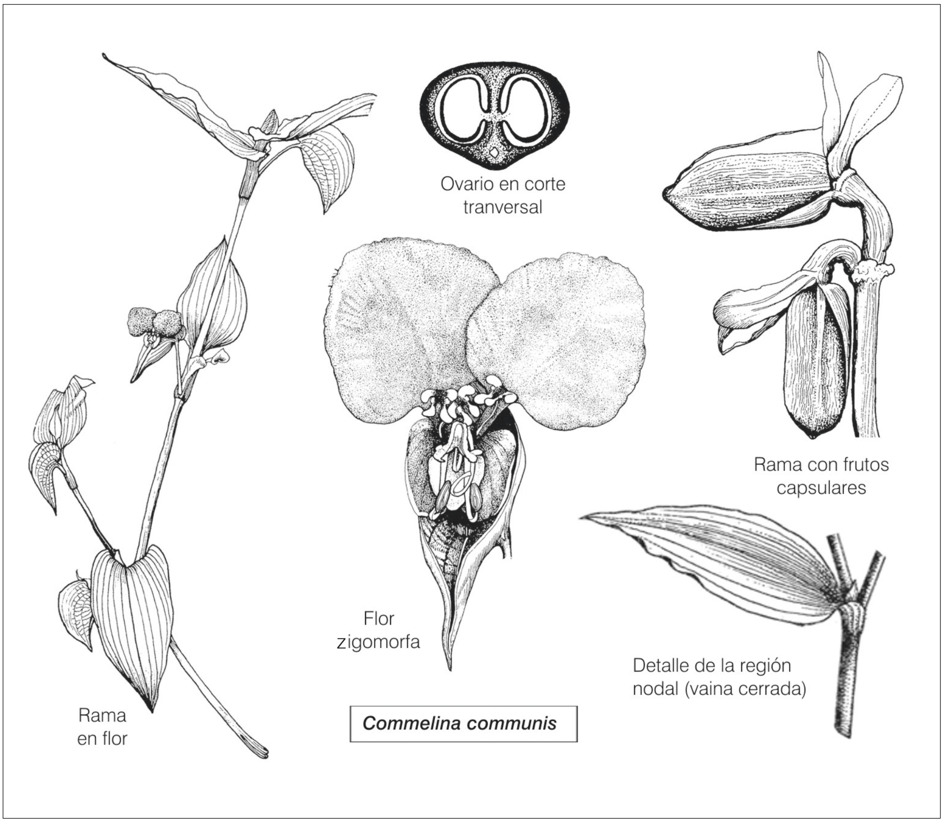


Lámina 2.11. Commelinaceae: *Commelina communis*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia distribuida en las regiones tropicales, subtropicales y templado–cálidas del mundo.	38	640
	En Argentina	
	8	25

Importancia económica

Familia sin importancia económica. Algunas especies de los géneros: *Commelina*, *Callisia*, *Gibasis*, *Palisota* y *Tradescantia* son utilizadas como plantas ornamentales.

Especies nativas

Commelina diffusa «flor de Santa Lucía»: hierba perenne, de tallos decumbentes y hojas de láminas ovadas, sin aurículas. Flores zigomorfas, celestes, con 3 pétalos libres (el inferior no reducido), dispuestas en cimas terminales protegidas por una bráctea espatiforme. Especie americana de amplia distribución en el continente. De hábitat variado, crece con frecuencia sobre suelos fértiles, húmedos y en ambientes sombríos. Se cultiva como ornamental. Se utiliza como descongestivo en casos de conjuntivitis y como colirio.

Commelina erecta «flor de Santa Lucía»: hierba perenne, de tallos erectos y hojas envainadoras, con aurículas. Corola con 2 pétalos azul–celestes y un tercer pétalo atrofiado, reducido a una pequeña escama blanquecina. Flores agrupadas en cimas terminales protegidas por una bráctea espatiforme. En medicina popular, el mucílago transparente que se acumula en las brácteas florales se utiliza como colirio oftalmológico (en lavajes oculares descongestivos). La decocción de las flores, en lavajes, se emplea para calmar irritaciones de la piel y contra herpes cutáneos.

Tradescantia fluminensis: hierba perenne, de tallos decumbentes, enraizantes en los nudos y hojas aovadas, algo carnosas, de 3 a 6 cm de largo. Flores actinomorfas, blancas, dispuestas en cimas terminales y estambres conspicuamente barbados. Especie común en campos húmedos y bordes de cuerpos de agua. Cultivada como ornamental.

Tradescantia pallida: hierba perenne, rastrera o ascendente, de hojas violáceas y flores rosadas. Especie americana de amplia distribución, desde México hasta el norte de Argentina (Misiones). Se cultiva como ornamental por su follaje vistoso.

Tripogandra glandulosa: hierba perenne, rastrera, de hojas simples, carnosas y flores blancas o rosado pálido, con pedúnculos y pedicelos provistos de pelos capitados. Es originaria de Argentina y Chile. Habita en el centro–norte de nuestro país.

Especies exóticas

Siderasis fuscata: hierba rizomatosa, de aspecto suculento y flores rosadas, vistosas, formadas en la base de la planta. Originaria de Brasil. Cultivada como ornamental.

Tradescantia zebrina: hierba perenne, de hojas purpúreas en la cara inferior y con 2 bandas longitudinales plateadas en la superior. Especie originaria de México, cultivada como ornamental, especialmente como cubresuelos.

▶ Familia CYPERACEAE
(Ciperáceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Glumiflorales	Commelínidas	Cyperales	Commelínidas	Poales

Caracteres exomorfológicos

Plantas herbáceas, generalmente perennes, de aspecto graminoide. Rizomas abreviados o muy ramificados. Tallo macizo, de sección triangular (excepto en Eleocharis), constituido por un solo fitómero (sin nudos ni entrenudos). Hojas lineares, alternas, con vainas cerradas, sin lígula y láminas planas. Inflorescencias terminales generalmente en antela de espiguillas muy complejas. Flores pequeñas, unisexuales (diclino monoicas) o perfectas, de periantо nulo o reducido (cada flor se encuentra protegida por 1 gluma). Estambres por lo común 1–3. Ovario súpero, típicamente 3–carpelar, 1–locular, 1–ovulado. Placentación basal. Fruto: aquenio.

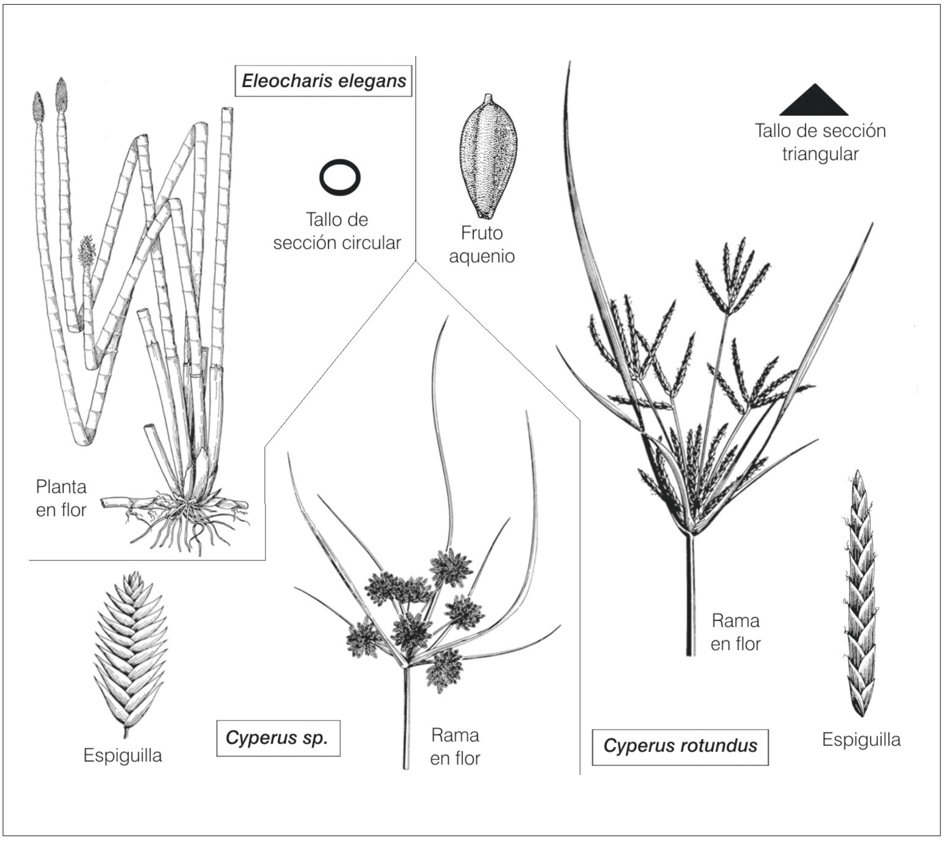


Lámina 2.12. Cyperaceae: *Cyperus rotundus*, *C. sp.* y *Eleocharis elegans*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia distribuida en las regiones tropicales, subtropicales y templado–cálidas del mundo.	38	640
	En Argentina	
	8	25

Importancia económica

Familia sin importancia económica. En general, algunas de sus representantes son utilizadas en cestería, como material para embalaje, etc. Especies de los géneros *Carex*, *Cyperus* y *Schoenoplectus*, se cultivan como ornamentales de jardines acuáticos.

Especies nativas

Carex tweediana «carex»: hierba perenne, rizomatosa, de tallos trígonos, lisos, e inflorescencias compuesta por 1–3 espigas terminales estaminadas y generalmente 4 espigas pistiladas basales. Especie nativa de Paraguay, sur de Brasil, Uruguay y Argentina. Habita en suelos bajos, inundables, de suelos generalmente arenosos.

Cyperus entrerianus «cípero», «paragüita»: hierba perenne, rizomatosa, con las inflorescencias dispuestas en antelas de espiguillas. De amplia distribución, crece desde México hasta el centro y norte de Argentina. Habita en sitios bajos, anegadizos, donde se observa comida por el ganado.

Cyperus giganteus «papiro criollo», «pirí»: hierba perenne, rizomatosa, robusta, hasta 3 m de alto. Flores reunidas en inflorescencias umbeliformes. Especie americana de amplia distribución. Se usa como ornamental.

Eleocharis elegans «canutillo»: hierba palustre, perenne, de tallos septados, con los tabiques visibles a simple vista. De amplia distribución en América cálida.

Schoenoplectus californicus «pirí», «falso junco»: hierba acuática, perenne, rizomatosa, con tallos de sección triangular e inflorescencias nutantes, acompañadas por una bráctea rígida que es continuación del tallo. De amplia distribución en América. Habita sectores bajos, inundables, donde suele formar extensas comunidades puras denominadas «juncales», que reducen las corrientes de agua y favorecen la deposición de limo y desechos, formando así pequeñas islas sedimentarias que posibilitan el establecimiento de otras especies. Muy usada en la fabricación de esterillas. En Bolivia, los indígenas utilizaban los tallos fibrosos para la fabricación de balsas y en la construcción de sus viviendas.

Especies exóticas

Cyperus papyrus «papiro»: hierba palustre de 1,5 a 4 m de alto. Originaria de Siria, Palestina y África. Con las médulas de sus tallos, los antiguos egipcios obtenían un material sobre el que podía escribirse. El papiro fue el primer papel del mundo.

Cyperus rotundus «cebollín»: hierba perenne, originaria de Asia y naturalizada en Argentina. Por su complejo sistema caulinar subterráneo, formado por tubérculos, rizomas y cormos, es una de las malezas más importante, de difícil erradicación.

▶ Familia DIOSCOREACEAE

(Dioscoreáceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Liliflorales	Lílidas	Liliales	Liliópsidas	Discoreales

Caracteres exomorfológicos

Hierbas perennes trepadoras o arbustos volubles, generalmente con rizomas amilíferos y, a veces, con tubérculos aéreos. Hojas simples, enteras, alternas u opuestas, largamente pecioladas, palmatinervadas, normalmente con la lámina cordada en la base. Flores actinomorfas, pequeñas, mayormente unisexuales (dioicas, rara vez monoicas), dispuestas en racimos o espigas. Perianto verdoso o amarillento, de 6 tépalos, unidos entre sí en una estructura tubular o campanulada. Androceo de 6 estambres (raro 3). Ovario ínfero, 3–carpelar, 3–locular, de lóculos 1–n–ovulados. Placentación axilar. Fruto cápsula, a veces baya. Semillas aladas con escaso endosperma.

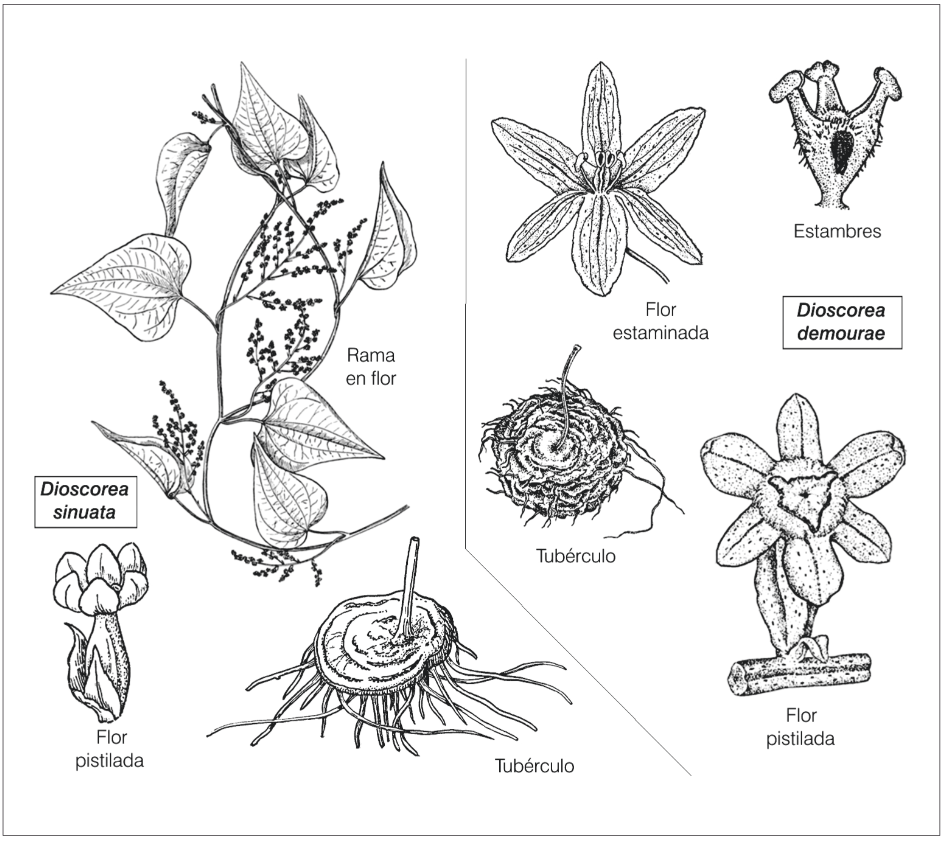


Lámina 2.13. Dioscoreaceae: *Dioscorea sinuata* y *D. demourae.*

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia de distribución pantropical con pocas especies en zonas templadas.	4	870
	En Argentina	
	1	34

Importancia económica

Algunas especies asiáticas del género Dioscorea se cultivan en países de clima cálido, como sucedáneo de la «papa», por sus rizomas ricos en almidón. En América tropical se cultivan otras especies de Dioscorea, cuyos rizomas contienen precursores de hormonas sexuales (utilizadas en la fabricación de las primeras píldoras anticonceptivas) y «cortisona» (producto medicinal que se utiliza para combatir afecciones reumáticas y artritis). Numerosas especies como Dioscorea hispida poseen un alcaloide tóxico: la «dioscorina» que se destruye al cocinarse o durante el proceso de elaboración.

Especie nativa

Dioscorea sinuata «carapé», «zarza batata»: enredadera tuberosa, nativa de Brasil, Paraguay, Bolivia, Uruguay y Argentina. Frecuente en el Delta del Paraná. De sus tubérculos comestibles, se extrae una saponina esteroidal, llamada *diosgenina*, que se utiliza en medicina como materia prima en la producción sintética de hormonas esteroidales (estrógenos, andrógenos y cortisonas).

Especies exóticas

Dioscorea alata «ñame grande»: hierba trepadora, dioica, rizomatosa, de hojas normalmente opuestas en la base y alternas hacia el ápice, con nervaduras secundarias reticuladas. Especie nativa de Asia, cultivada por sus tubérculos comestibles. Al igual que otras especies del género, suministran alimentos de subsistencia en las regiones tropicales. Durante su expansión, de Asia pasó a África y luego, con el comercio de esclavos, llegó hasta América. Actualmente es la especie más difundida en la región centro–norte de Sudamérica. Según León (1987) aunque su utilización se encuentra reducida al consumo directo como alimento, se presenta entre los cultivos más prometedores para la producción de alcohol.

Dioscorea batatas «ñame» o «falsa batata»: enredadera perenne, provista de tubérculos grandes y alargados, de 0,5 a 1 m de largo. De hojas subopuestas, triangular–cordadas, con 7–9 nervaduras longitudinales. Flores pequeñas, blancas, dioicas, de fragancia suave (similar a la canela), dispuestas en pequeños racimos axilares. Especie originaria de China, cultivada por sus tubérculos comestibles, ricos en almidón (20 %), los que se preparan hervidos, al horno, fritos o en puré. Se multiplica por división de tubérculos.

Dioscorea hispida: especie cultivada en el SE asiático (de India a la Polinesia). Se torna un alimento importante en épocas de escasez o hambrunas. La parte comestible son los tubérculos que deben ser procesados para eliminar los alcaloides mortales que contiene. Durante el procesamiento, los tubérculos se cortan, lavan y hierven, hasta que finalmente se logra una pasta que se mezcla con sal.

▶ Familia HELICONIACEAE

(Heliconiáceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Escitaminales	Zingibéridas	Zingiberales	Commelínidas	Zingiberales

Caracteres exomorfológicos

Plantas herbáceas de gran tamaño, frecuentemente rizomatosas. Hojas dísticas, pecioladas, oblongas. Flores perfectas, zigomorfas. Inflorescencias vistosas, péndulas o erectas, provistas de grandes brácteas coloreadas, llevando en su parte interna numerosas flores. Tépalos dispuestos en 2 series, los 2 exteriores desiguales, siendo el posterior mayor y los 2 laterales iguales, angostos; los tépalos internos 5–dentados. Con 5 estambres y 1 estaminodio. Estaminodio pequeño, opuesto al tépalo posterior. Ovario ínfero, 3–carpelar, 3–locular, lóculos 1–ovulados. Placentación basal o axilar. Fruto esquizocarpo dehiscente en 3 valvas monocárpicas. Semillas sin arilo.

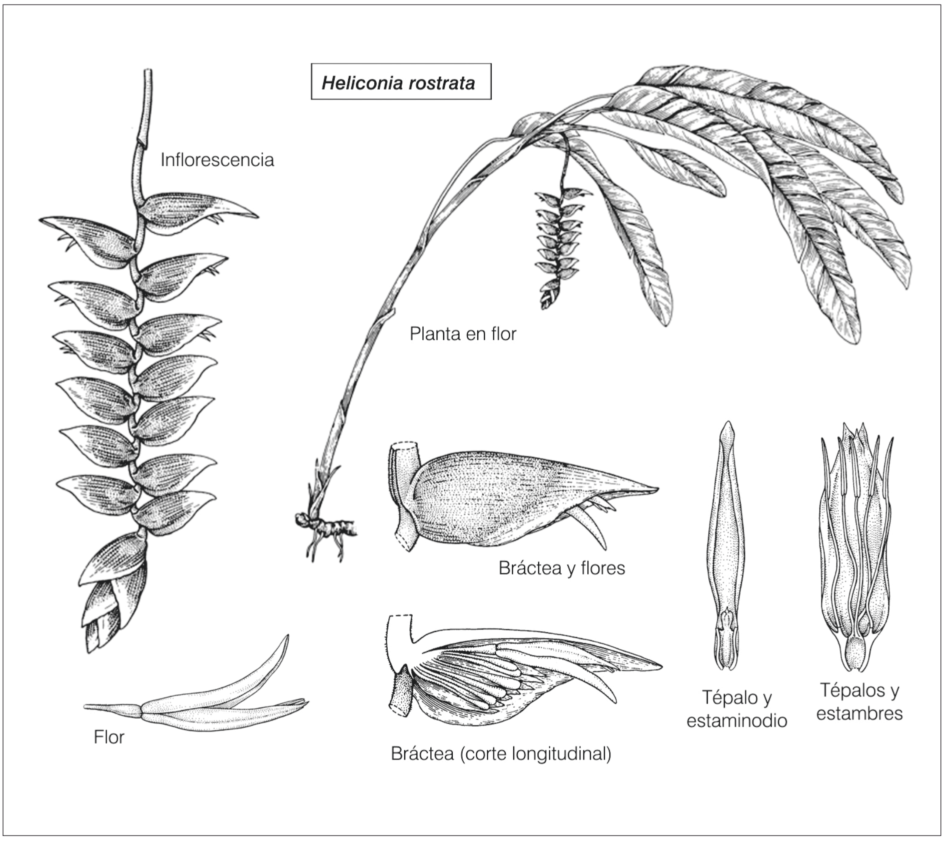


Lámina 2.14. Heliconiaceae: *Heliconia rostrata*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia distribuida principalmente en zonas tropicales de centro y Sudamérica y en las Islas del Pacífico este.	1	100
	En Argentina	
	1	3

Importancia económica

La importancia económica de esta familia radica en el valor ornamental de sus especies. Los rizomas de algunas especies son consumidos localmente en forma asada o cocinados.

Especie nativa

Heliconia brasiliensis «heliconia»: hierba rizomatosa, hasta 1,7 m de alto, de hojas simples, lanceoladas, con los márgenes ondulados y flores blancas con brácteas rojas. Presente en la selva misionera. Sus inflorescencias vistosas y sus flores nectaríferas atraen a los colibríes, que actúan como agentes polinizadores (**Recuadro 2.3**).

Especies exóticas

Heliconia rostrata «heliconia»: hierba rizomatosa, hasta 2,5 m de alto, de hojas simples, alargadas y coriáceas. Flores y brácteas rojas con los bordes amarillo–verdoso, dispuestas en inflorescencias péndulas. Ornamental. Especie originaria de la región Amazónica. Es la flor nacional de Bolivia.

Heliconiopsis illustris: hierba perenne que se caracteriza por presentar la nervadura central y los nervios laterales de sus hojas marcadas de rosado. Originaria de Oceanía.

Recuadro 2.3. *Síndromes florales*

Los síndromes de polinización, son caracteres florales descriptivos que representan adaptaciones a ciertos tipos de polinizadores. Así, una planta de flores tubulosas rojas que ofrece néctar, podría ser visitada y polinizada por aves (colibríes).

Síndrome	Polinizador	Color de la flor	Olores florales	Profundidad de la flor	Guía de néctar	Recompensa(s)
Cantarofilia	escarabajos	variable	fuertes, a fruta o aminoácidos	plana o en forma de tasa	ausente	polen
Sapromiofilia	moscas estercoleras	castaño, púrpura o verdosos	fuertes (carne en descomposición)	ninguna	ausente	ninguna
Miofilia	sírfidos y moscas	variable	variables	ninguna a moderada	ausente	ninguna o polen o néctar
Melitofilia	abejas	variable, pero no rojo	usualmente dulces	ninguna a moderada	presente	néctar y polen
Falenofilia	polillas	blanco a verde	moderados a dulces	tubo profundo	ausente	néctar oculto
Ornitofilia	aves	rojo	ninguno	tubo profundo y ancho	ausente	néctar
Quiropterofilia	murciélagos	blanco o verde	fuertes	en tasa o cepillo	ausente	néctar y polen

▶ Familia HYDROCHARITACEAE

(Hidrocaritáceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Fluviales	Alismátidas	Hidrocharitales	Liliópsidas	Alismatales

Caracteres exomorfológicos

Hierbas acuáticas, flotantes o sumergidas. Hojas opuestas, verticiladas o arrosetadas en la base de la planta. Inflorescencia protegida por un par de brácteas o por una espata bífida. Flores generalmente unisexuales (diclino dioicas), actinomorfas, con perigonio formado por 2 series de 3 piezas: la exterior sepaloide, la interior coloreada. Flores estaminadas con 3–21 estambres libres o apenas unidos. Flores pistiladas con gineceo ínfero, gamocarpelar, 1–locular. Pedúnculos espiralados en las flores pistiladas del género Vallisneria. Placentación laminar dispersa (basal en el género *Elodea*). Fruto indehiscente, generalmente bacciforme y sumergido. Semillas numerosas, sin endosperma.

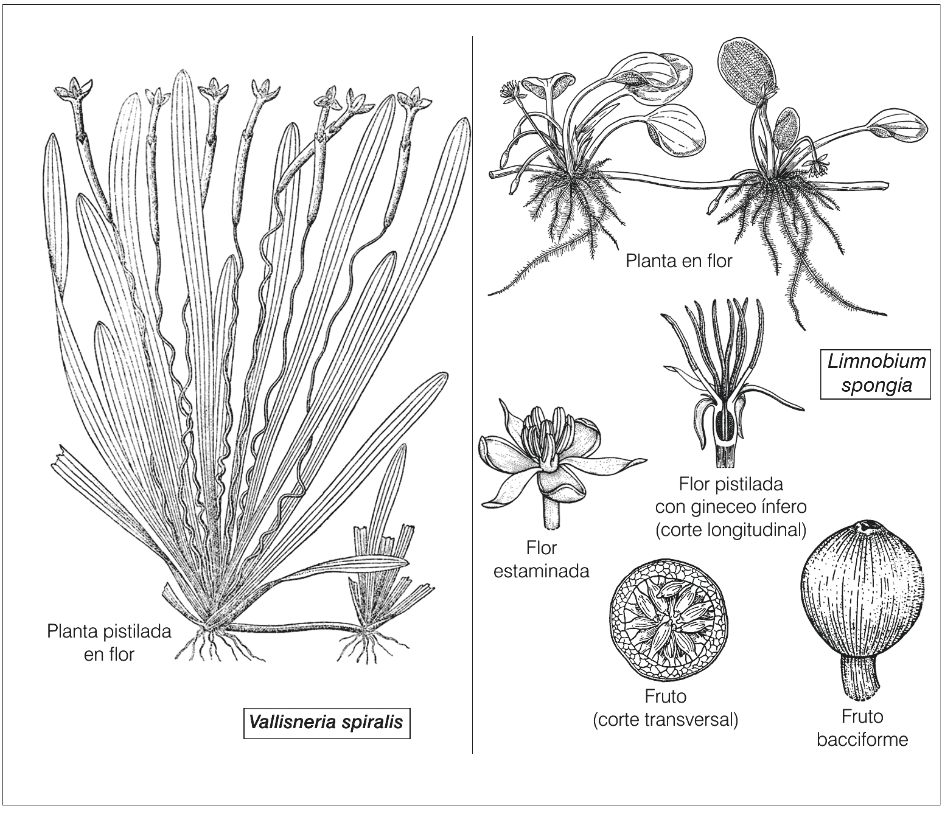


Lámina 2.14. Hydrocharitaceae: *Valisneria spiralis* y *Limnobium laevigatum*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia cosmopolita.	19 (*)	100
	En Argentina	
	5	6

(*) APG III incluye dentro de Hydrocharitaceae a todas las especies de la familia Najadaceae, agregando 1 género (*Najas*) y 15 especies.

Importancia económica

Familia sin importancia económica. Muchas especies son atractivas como plantas de acuario.

Especies nativas

Egeria densa «elodea»: hierba acuática, perenne, sumergida (arraigada en el fondo del agua), de flores unisexuales blancas que emergen en floración. De fecundación entomófila.

Elodea callitrichoides «elodea»: hierba acuática, perenne, sumergida (arraigada en el fondo del agua), de flores blanquecinas, unisexuales; las estaminadas dispuestas sobre un pedicelo alargado, las pistiladas provistas de largos estigmas que alcanzan la superficie del agua. De fecundación hidrófila; durante primavera, las flores estaminadas inmaduras se desprenden de la planta madre y alcanzan la superficie del agua donde maduran y liberan el polen que se adhiere a las flores pistiladas que llegan a la superficie.

Limnobium laevigatum «cucharita de agua»: hierba acuática, perenne, flotante, estolonífera, de hojas elípticas o redondeadas, con aerénquima en la parte inferior. Flores unisexuales, muy pequeñas, las estaminadas con corola blanco–amarillenta, las femeninas sin corola. Habita desde el sur de Estados Unidos de Norteamérica, hasta la región central de Argentina. Especie común en espejos de aguas quietas, conviviendo con numerosas especies acuáticas. Se utiliza como planta ornamental para acuarios y estanques. Es comida por el ganado, por lo que se considera forrajera.

Especie exótica

Vallisneria spiralis: hierba sumergida, arraigada en el fondo de lagunas poco profundas, estolonífera, dioica, con flores blanco–verdosas, de polinización hidrófila. Las plantas masculinas tienen sus flores agrupadas en espigas y cubiertas por una serie de brácteas; las plantas femeninas emiten un largo pedúnculo espiralado que remata en una flor solitaria. En el momento de la floración, el pedúnculo se estira hasta que la flor pistilada alcanza la superficie del agua. En los pies masculinos, las brácteas que recubren la inflorescencia se abren, permitiendo que se desprendan las flores masculinas todavía inmaduras, las que ascienden a la superficie a modo de pequeñas burbujas. Una vez en la superficie del agua, sus pétalos se abren y se curvan hacia abajo a modo de un diminuto barco, permitiendo la salida de los 2 estambres cargados de polen pegajoso. Estas flores masculinas se desplazan por el agua, impulsadas por la corriente, hasta alcanzar a las flores femeninas. Luego de la fecundación, el pedúnculo contrae sus espiras y la flor femenina fecundada es arrastrada hasta el fondo de la laguna, donde madurarán sus frutos (Cabrera, 1964). Especie originaria de las zonas templadas del hemisferio norte, cultivada para acuarios.

▶ Familia IRIDACEAE

(Iridáceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Liliflorales	Lílidas	Liliales	Liliópsidas	Asparagales

Caracteres exomorfológicos

Hierbas generalmente perennes, con rizomas ± alargados o bulbos tunicados. Hojas basales en número variable o ausentes, simples y lineares. Flores vistosas, perfectas, actinomorfas o zigomorfas, dispuestas en inflorescencias cimosas o racimosas. Ejes de las inflorescencias foliosos o desnudos. Perianto compuesto por 6 tépalos dispuestos en 2 series (3+3), iguales o de distinta longitud, libres o algo soldados en la base. Androceo de 3 estambres, opuestos a los tépalos externos. Ovario ínfero, 3–carpelar, 3–locular (raro 1–locular). Placentación axilar (rara vez parietal). Fruto cápsula. Semillas angulosas o esféricas, de superficie lisa o rugosa.

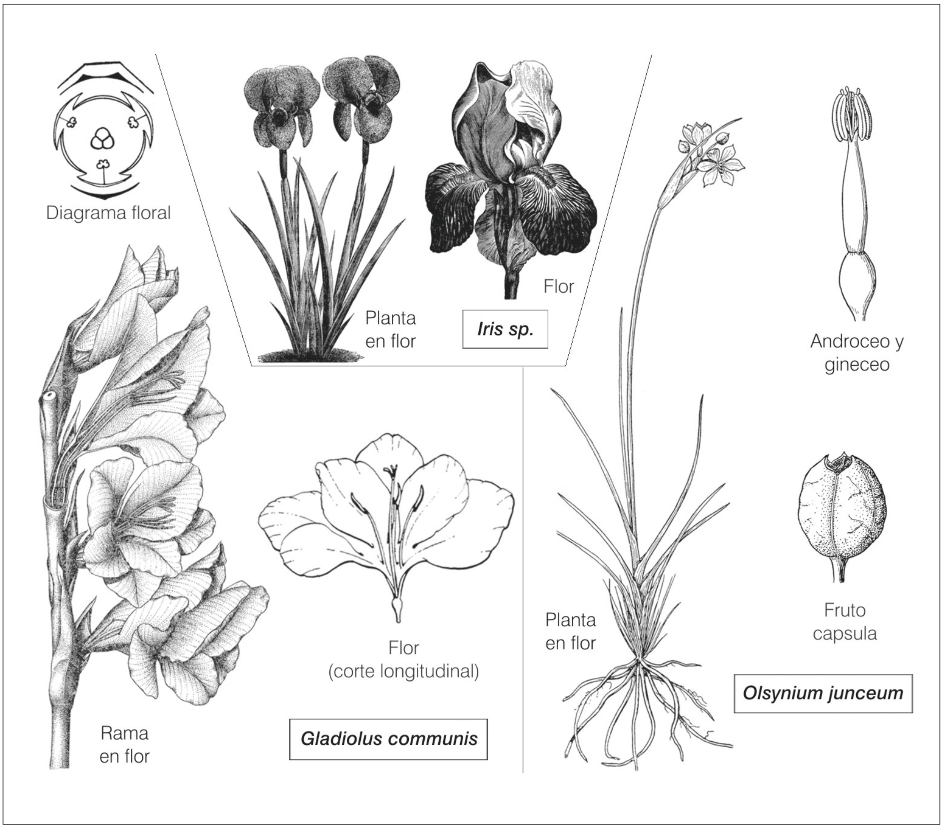


Lámina 2.16. Iridaceae: *Olsynium junceum*, *Iris* sp. y *Gladiolus communis*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia cosmopolita.	89	1800
	En Argentina	
	19	97

Importancia económica

La importancia económica de las Iridáceas radica principalmente en el valor ornamental de sus especies cultivadas como ornamentales (gladiolos, lirios, fresias, etc.) y en el valor hortícola del azafrán. El rizoma de *Iris florentina* proporciona aceites esenciales, con fragancia a violetas, utilizados para fabricar perfumes y cosméticos.

Especies nativas

Cypella herbertii «lirio del bajo», «flor reina»: hierba perenne, bulbosa, de hojas basales lineares, escasas y flores amarillo–anaranjadas, con estrías violáceas hacia la base, agrupadas en inflorescencias protegidas por una bráctea herbácea. Especie del sur de Brasil, Uruguay y NE de Argentina. Común en campos abiertos y sitios húmedos.

Sisyrinchium pachyrhizum «canchalagua»: hierba perenne, de bajo porte y flores pequeñas amarillas.

Especies exóticas

Crocus sativus «azafrán»: hierba perenne, de 10–30 cm de alto, bulbosa, de hojas casi cilíndricas y flores compuestas por 6 tépalos violáceos. Especie originaria de la región mediterránea, donde se cultiva como condimento y colorante. España es el principal productor y exportador de azafrán. La parte comercial son los estigmas secos, que contienen un glicósido llamado *picrosina*, con los que se prepara el azafrán comercial. Se estima que se necesitan 250 000 flores para lograr un kilogramo de azafrán puro. Por su elevadísimo valor comercial (5 veces mayor a la vainilla) se denomina «oro rojo». Son comunes las adulteraciones aprovechando su preciado valor.

Freesia corymbosa «fresia»: hierba perenne, bulbosa, de flores acampanadas, muy perfumadas, blancas, amarillas, rosadas o púrpura. Originaria de Sudáfrica. Ampliamente cultivada como ornamental.

Gladiolus communis «gladiolos»: hierbas perennes, con tubérculo basal (cormo), de vistosas flores zigomorfas, muy vistosas, de colores variados, dispuestas en espigas. Originaria de la región Mediterránea. Ornamental, con numerosos híbridos comerciales.

Iris germanica «lirios»: hierba perenne, rizomatosa, de flores violáceo–purpúreas, suavemente perfumadas. Originaria de Europa, cultivada como ornamental por sus vistosas flores y como industrial, ya que sus rizomas ricos en esencias aromáticas son utilizados en perfumería y en cosmetología.

Watsonia iridifolia «vara de San José»: planta bulbosa, de hojas ensiformes y de flores rosadas o blancas dispuestas en espigas vistosas. Especie ornamental, originaria de Sudáfrica.

▶ Familia JUNCACEAE

(Juncáceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Liliflorales	Commelínidas	Juncales	Commelínidas	Poales

Caracteres exomorfológicos

Hierbas generalmente perennes, rizomatosas, palustres y graminiformes. Tallos erectos, cilíndricos, flexuosos y normalmente foliosos sólo en la base. Hojas planas, lineares o cilíndricas, alternas. Flores actinomorfas, pequeñas, poco vistosas, perfectas o unisexuales (plantas dioicas), solitarias o dispuestas en panojas, antelas o corimbos. Perianto calicoide, pajizo, de 6 tépalos verdes, marrones o negruzcos, dispuestos en 2 ciclos. Estambres normalmente 6, libres, dispuestos en 2 ciclos. Ovario súpero, 3–carpelar, 1–3–locular, 3–n–ovulado. Placentación típicamente axilar (cuando 1–locular: parietal o basal). Fruto cápsula, con 1 a numerosas semillas.

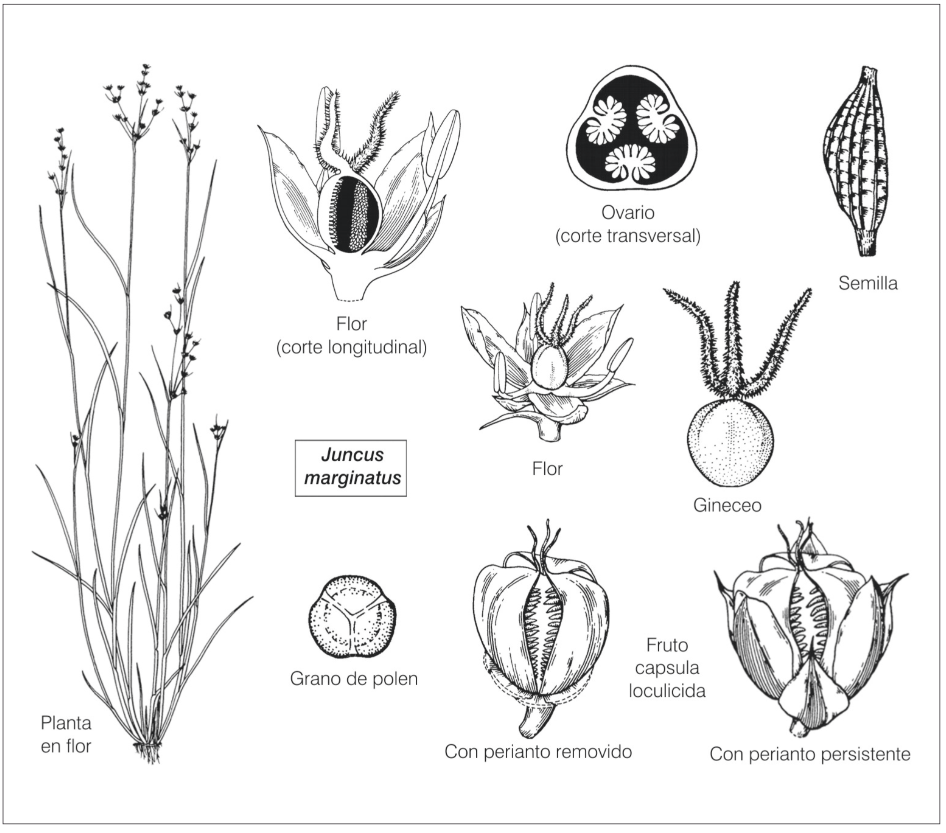


Lámina 2.16. Juncaceae: *Juncus marginatus*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia cosmopolita.	7	430
	En Argentina	
	7	53

Importancia económica

Familia sin importancia económica. Los tallos de algunas especies de Juncus se usan en cestería y asientos de sillas, como en: *Juncus effusus* «junco de las Indias» y *J. acutus* «junco de Italia».

Especies nativas

Juncus densiflorus «junco»: hierba palustre, perenne, rizomatosa, hasta 1,2 m de alto, de flores pardo–verdosas, dispuestas en panojas más o menos densas.

Juncus imbricatus «junco»: hierba perenne, cespitosa, pequeña, hasta 0,4 m de alto. Flores pardo–verdosas, dispuestas en antelas. Especie de amplia distribución en América del Sur. Frecuente en las orillas de los arroyos.

Recuadro 2.4. *Formas biológicas*

Raunkiaer (1934) fue un botánico danés que agregó a las plantas por la ubicación y el grado de protección de las yemas de renuevo durante la estación desfavorable. Creó una clasificación que se conoce como sistema de Raunkiaer. Sus categorías son:

Terófitos. Vegetales anuales, sin yemas de renuevo. La planta florece, fructifica y muere antes de completar el año de vida. Por ejemplo: «trigo», «avena».

Hidrófitos. Plantas acuáticas cuyas yemas se encuentran bajo el agua o bajo un suelo saturado en agua. Ejemplo: «elodea», «junco».

Geófitos. Vegetales con sus yemas ubicadas bajo el suelo, generalmente en el interior de bulbos, tubérculos, rizomas o raíces gemíferas. Ejemplo: «papa», «cebolla».

Hemicriptófitos. Plantas perennes cuyas yemas se encuentran sobre la superficie del suelo, protegidas por la hojarasca. Ejemplo: «festuca», «flechilla».

Caméfitos. Formas vegetales perennes, de base leñosa y persistente, cuyas yemas se elevan a menos de 30 cm del suelo. Son arbustos achaparrados que forman cojines. Ej.: «Puya».

Epífitos. Vegetales perennes que se desarrollan sobre otras plantas, sin nutrirse de ellas (es decir, viven sobre un huésped sin parasitarlo). Ejemplo: «clavel del aire».

Fanerófitos. Vegetales perennes, cuyas yemas se elevan a más de 30 cm del suelo, quedando desprotegidas y expuestas a heladas y sequías. Dentro de este grupo se reconocen las siguientes categorías: 1) nanofanerófitas: arbustos, que se ramifican desde la base. Ejemplo: «chilca». 2) microfanerófitas: árboles menores de 8 m de alto. Ejemplo: «aromito». 3) mesofanerófitas: árboles de 8 a 30 m de alto. Ejemplo: «pehuén». 4) megafanerófitas: árboles mayores a 30 m de alto. Ejemplo: «sequoia». 5) suculentos: leñosas de tallos carnosos. Ejemplo: «cactus».

▶ Familia LEMNACEAE

(Lemnáceas) (incluida en Araceae por APG III)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Espatiflorales	Arécidas	Arales	Liliópsidas	Alismatales

Caracteres exomorfológicos

Diminutas hierbas perennes de agua dulce, flotantes o sumergidas. Son las plantas con semillas más pequeñas que se conocen. El esporófito se halla tan modificado que no se aprecia —claramente— la diferenciación típica del cormo en tallo y hoja, por lo que el cuerpo de la planta se denomina «fronde», el cual puede o no presentar raíces. Dado que rara vez producen flores, es común la reproducción vegetativa. Las «nuevas frondes» (o frondes hijas) se originan en una cavidad ubicada en la base de la fronde madre. Plantas generalmente monoicas; inflorescencia con 1–4 flores unisexuales, desnudas (pétalos y sépalos ausentes), reunidas en una cavidad común, rodeada o no por una espata. Placentación basal. Fruto utrículo. Semillas 1–5.

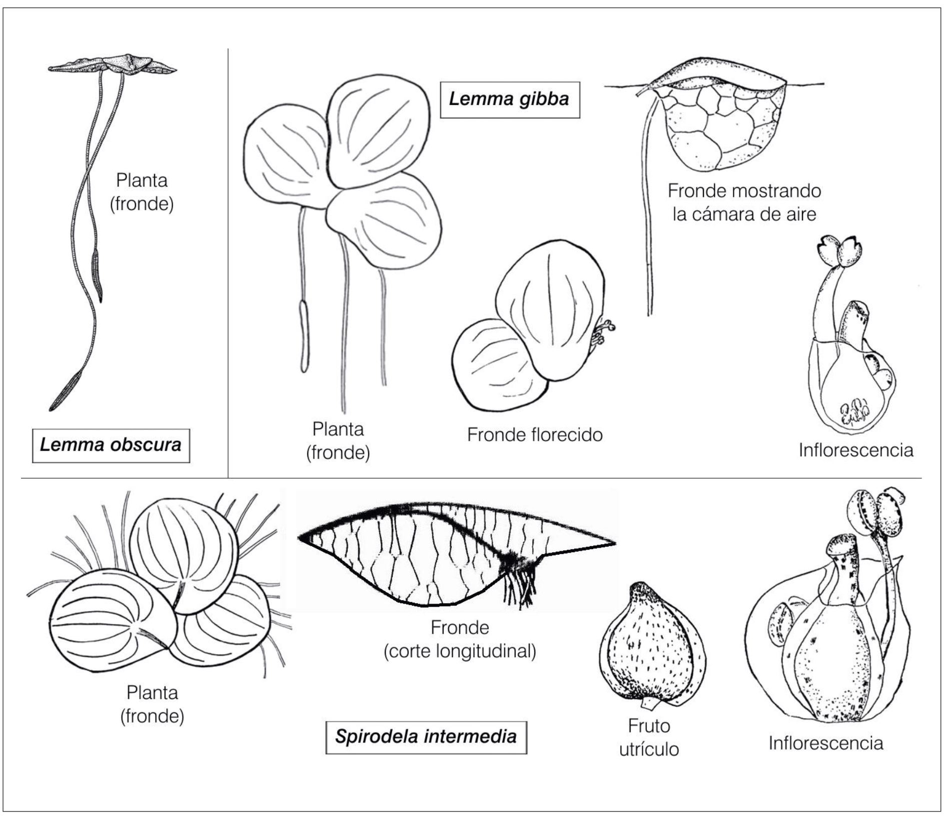


Lámina 2.18. Lemnaceae: *Lemna obscura*, *L. gibba* y *Spirodela intermedia*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia de amplia distribución, excepto en las zonas árticas y antárticas.	4 (*)	40
	En Argentina	
	4	9

(*) Todos los representantes de la familia Lemnaceae son incluidos por APG III en Araceae.

Importancia económica

Familia sin importancia económica. Si bien son plantas pequeñas, presentan gran productividad y un alto porcentaje de proteínas. Se utilizan como alimentos para aves domésticas, porcinos y vacunos, como también para purificar aguas cloacales.

Especies nativas

Lemna gibba «lenteja de agua»: fronde flotante, lenticular, de 3–6 mm de largo, provista de una sola raíz. Espata cerrada en forma de tubo. Especie ampliamente difundida en las regiones templado–cálidas y tropicales. Sirve de alimento para los peces.

Spirodela intermedia «lenteja de agua»: fronde flotante, elíptico–circular, asimétrica, de 4–8 mm de largo, con varias raíces por fronde. Espata en forma de bolsa, abierta en el ápice.

Wolffia brasiliensis «lenteja de agua»: fronde flotante, globosa, sin raíces, ni espata, de 1–1,5 mm de diámetro transversal (**Recuadro 2.5**). Frecuente en aguas quietas.

Wolffiella oblonga «lenteja de agua»: fronde sumergida, de 2–5 mm de largo, sin raíces, ni espata.

Recuadro 2.5. *Espermatófitas diminutas y enormes*

Con el nombre de «lentejas de agua» se reconocen varias especies de los géneros que integran la familia *Lemnaceae*. Entre ellas, las especies del género *Wolffia* están consideradas como los vegetales más pequeños de todas las plantas con semillas conocidas. Además, las especies de *Wolffia* presentan los frutos y las inflorescencias más pequeños. En contraste, las sequoias son las plantas con semillas que adquieren el mayor porte y longevidad. Por ejemplo: algunos ejemplares de *Sequoia sempervivens* tienen más de 100 m de alto y ciertos ejemplares de *Sequoiadendron giganteum* más de 4000 años. Continuando con los contrastes en tamaño, los frutos más grandes corresponden a *Cucurbita maxima* «zapallo», un representante de la familia *Cucurbitaceae* que puede alcanzar los 35 kg de peso (y aún más). La flor más grande del mundo es *Rafflesia arnoldii*, perteneciente a la familia *Rafflesiaceae*, que crece en los bosques del sudeste asiático, principalmente en Indonesia; sus pétalos tienen 50 cm de largo, casi 3 cm de grosor y es capaz de superar los 10 kg de peso. Las semillas más grandes del mundo, que pueden pesar 20 kg, corresponden a *Lodoicea maldivica* «coco de mar», representante de la familia *Arecaceae*, palmera originaria de las Islas Seychelles (ubicadas en el océano Índico, al NE de Madagascar).

▶ Familia LILIACEAE

(Liliáceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Liliflorales	Lílidas	Liliales	Liliópsidas	Liliales

Caracteres exomorfológicos

Hierbas perennes, bulbosas o rizomatosas, de hojas simples, alternas, dispuestas a lo largo del tallo o en roseta basal. Inflorescencia a menudo racimosa (en *Lilium*), umbeliforme (en *Gagea*), o reducida a una sola flor terminal (en *Tulipa*). Flores perfectas, actinomorfas o ligeramente zigomorfas, grandes y vistosas, pediceladas. Perigonio formado por 6 tépalos dispuestos en 2 verticilos trímeros, pudiendo ser homoclamídeo (tépalos iguales entre sí) o diclamídeo (hay diferencias en los verticilos). Estambres 6, dispuestos en 2 series. Ovario súpero, 3-carpelar y 3-locular. Óvulos numerosos, de placentación axilar. Fruto cápsula o baya. Semillas con endosperma carnoso.

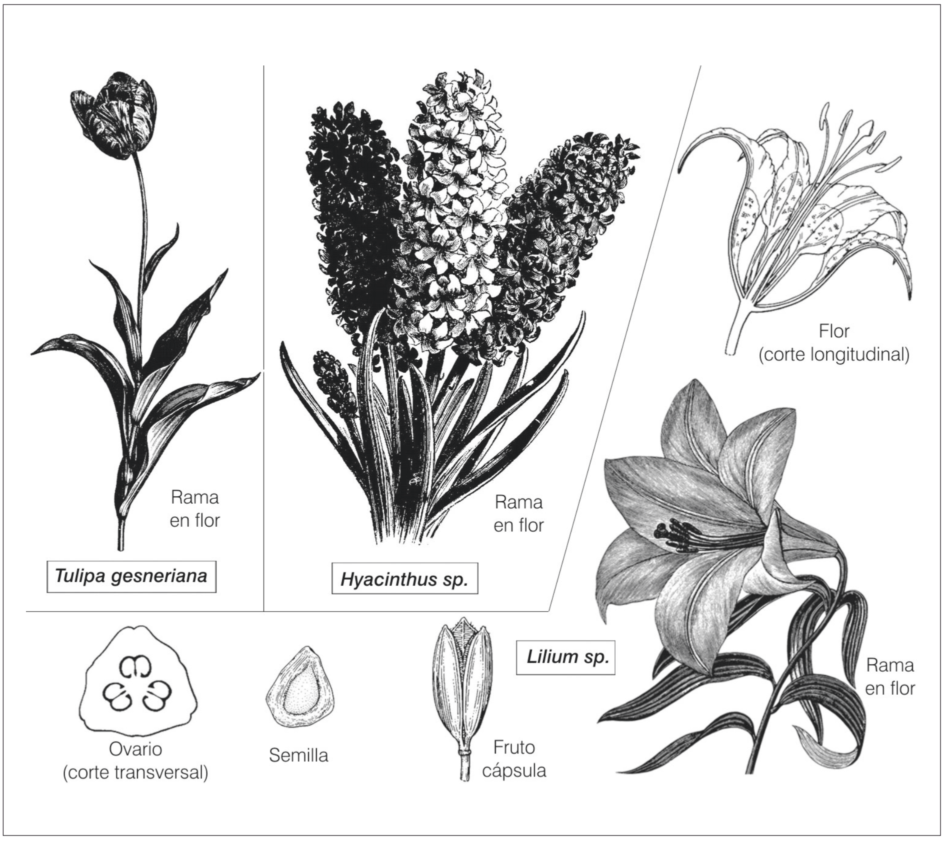


Lámina 2.19. Liliaceae: *Hyacinthus* sp., *Tulipa gesneriana* y *Lilium* sp.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia con numerosos representantes en las regiones tropicales y subtropicales, crecen particularmente en África, Madagascar y Arabia.	7 (*)	550
	En Argentina	
	Sin representantes nativos.	

(*)Todas las especies de Monocotiledóneas con 6 tépalos y ovario súpero fueron incluidas, durante mucho tiempo, en la familia Liliaceae, mientras que las de ovario ínfero en Amaryllidaceae. Esta distinción taxonómica era artificial ya que agrupaba especies que no reflejaban verdaderas relaciones filogenéticas. Engler, incluyó dentro de Liliáceas a las siguientes familias aquí tratadas: Aloeáceas, Alstroemeriáceas y Esmilacáceas. Por su parte, Cronquist incluyó en Liliáceas a las familias Alstroemeriáceas y Amarilidáceas. En la década de los '80 surgieron propuestas para obtener grupos más homogéneos (**Anexo VIII**), pero ninguna fue ampliamente aceptada. El **Cuadro 2.4** muestra las 3 subfamilias que integran Liliaceae según APG III

Importancia económica

La importancia económica de las Liliáceas radica en el valor ornamental de muchas de sus especies, principalmente las cultivadas (jacintos, azucenas, tulipanes, etc.).

Especies exóticas

Hyacinthus orientalis «jacintos»: hierba hasta 0,5 m de alto, de flores perfumadas, con 6 tépalos violáceos, blancos, o de colores variados, dispuestas en inflorescencias terminales muy vistosas. Especie nativa de la región Mediterránea. Cultivada como ornamental.

Lilium longiflorum «azucena blanca», «azucena japonesa»: hierba de bulbos escamosos y flores fragantes, compuestas de 6 tépalos blancos que forman un perianto infundibuliforme (= en forma de embudo). Especie nativa de Japón, ampliamente difundida y cultivada como ornamental en diversos países.

Tulipa gesneriana «tulipán»: hierba perenne, de bulbos tunicados y flores terminales, muy vistosas, formadas por 6 tépalos de colores variados (blancos, rojos, amarillos y rosados), formando un perigonio acampanado. Especie nativa del oeste asiático, naturalizada en Europa, muy cultivada en Holanda. De excelente comportamiento en el sur argentino (región próxima a San Martín de los Andes y Bariloche). Se cultiva por el valor comercial de sus vistosas flores.

NOTA. Recientes evidencias morfológicas y moleculares (Judd y col., 2007) dieron cuenta de que los representantes de la antigua familia Liliaceae se reacomodaron en 2 órdenes diferentes: Asparagales y Liliales (**Cuadro 2.1**). La circunscripción moderna de Liliaceae reconoce la existencia de 16 géneros y 700 especies, repartidas en 3 subfamilias monofiléticas (**Cuadro 2.4**), denominadas: *Lilioideae*, *Calochortoideae* y *Streptopoideae*.

Subfamilia	Lilioideae	Calochortoideae	Streptopoideae
Nº de géneros (sp.)	11 (600)	2 (85)	3 (15)
Géneros	*Cardiocrinum, Clintonia, Erythronium, Fritillaria, Gagea, Lilium, Lloydia, Medeola, Nomocharis, Notholirion, Tulipa*	*Calochortus, Tricyrtis*	*Prosartes, Scoliopus, Streptopus*

Cuadro 2.4. *Subfamilia de Liliaceae según APG III.*

▶ Familia LIMNOCHARITACEAE

(Limnocaritáceas) (incluida en Alismataceae por APG III)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Fluviales	Alismátidas	Alismatales	Liliópsidas	Alismatales

Caracteres exomorfológicos

Hierbas generalmente perennes, acuáticas o palustres, rizomatosas, con látex. Hojas sésiles o pecioladas, por lo común de lámina ancha, curvinervadas; las juveniles lineares, normalmente sumergidas, las hojas maduras diferenciadas en pecíolo y limbo. Flores perfectas, actinomorfas, generalmente heteroclamídeas. Perianto 6–mero, imbricado, en 2 series: la externa con 3 tépalos sepaloideos; la interna formada por 3 tépalos coloreados, generalmente caducos. Estambres 5–9, libres. Gineceo súpero, dialicarpelar, generalmente formado por 6 carpelos. Ovarios 1–locular, n–ovulados. Placentación dispersa. Fruto: polifolículo.

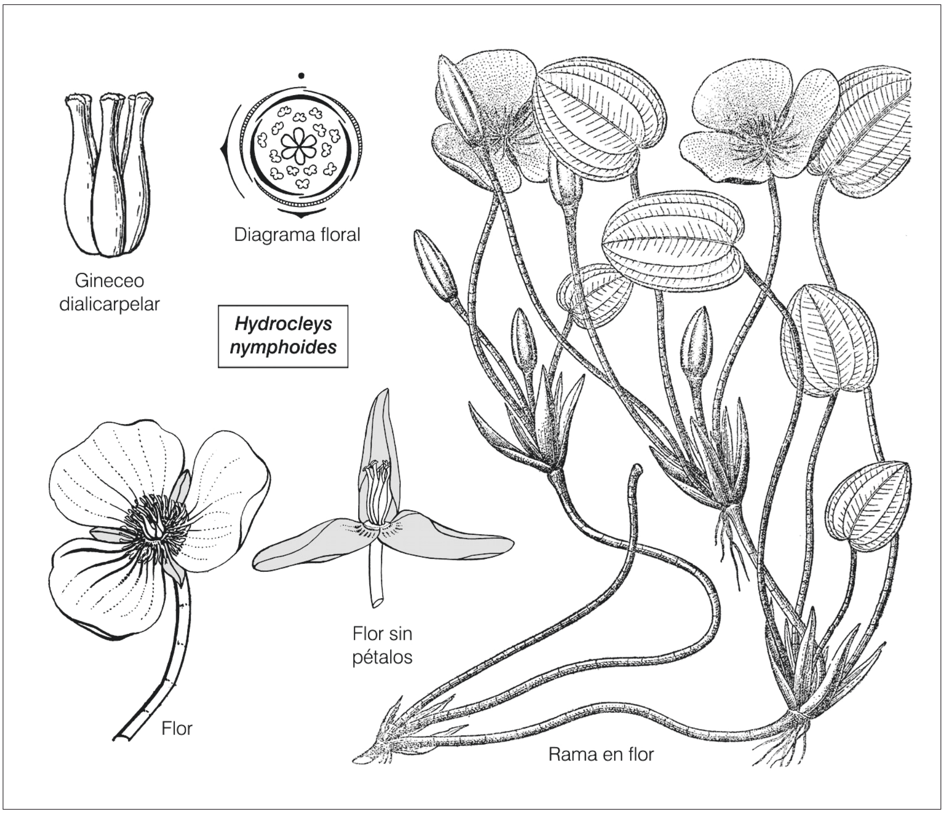


Lámina 2.20. Limnocharitaceae: *Hydrocleys nymphoides*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia de amplia distribución, excepto en las zonas árticas y antárticas.	4 (*)	40
	En Argentina	
	4	9

(*) Todas las especies de la familia Limnocharitaceae fueron incluidas por APG III en Alismataceae. Engler ubicó a las Limnocharitaceae en la familia Butomaceae.

Importancia económica

Familia sin importancia económica.

Especie nativa

Hydrocleys nymphoides «amapola de agua»: hierba acuática flotante, perenne, con látex. De hojas dimorfas, las inferiores, lineares y sumergidas, las superiores redondeadas y flotantes. Flores vistosas, amarillas, con la parte central de coloración pardo–rojiza, dispuestas en fascículos largamente pedunculados. Luego de la fecundación, el eje de la inflorescencia se curva de tal forma que los frutos en desarrollo quedan sumergidos (hidrocarpia). Especie americana. Cultivada como ornamental para acuarios y lagunas.

Especie exótica

Limnocharis flava «mureré»: hierba acuática flotante, rizomatosa, de 50 cm de alto, con hojas flotantes, lanceoladas y tallos huecos. Flores trímeras, con los pétalos amarillos hacia el centro y blanquecinos hacia los márgenes. Originaria del SE asiático, donde se cultiva hortaliza ya que sus hojas se consumen como verduras.

Recuadro 2.6. *Formaciones vegetales arbóreas*

Los factores climáticos son determinantes de la distribución de las plantas sobre la tierra. Así, cuando la forma biológica (**Recuadro 2.4**) que predomina son los árboles tendremos un bosque; si lo hacen los arbustos, matorrales, y si las dominantes son las hierbas, praderas o estepas herbáceas (Cabrera, 1971). En general, los tipos de vegetación más comunes son: **a)** *Formaciones arbóreas* (Selva, Bosque, Sabana y Parque) y **b)** *Formaciones arbustivas y herbáceas* (Matorral, Estepa, Pradera, Pajonal, etc., ver **Recuadro 2.12**).

Selva. Formación muy estratificada, donde abundan árboles (de distintas magnitudes), lianas y epífitos. La disposición en el terreno de las especies leñosas es tan densa (superposición de copas > al 80 %) que los sitios abiertos o «abras» son infrecuentes.

Bosque. Vegetación arbórea, uni o pluriestratificada, con epífitos y lianas escasas o ausentes. Los árboles se encuentran próximos entre sí, y las abras son poco frecuentes.

Parque. Tipo de vegetación con árboles distanciados entre sí (la superposición de copas es de 20-50 %) que alternan con vegetación herbácea.

Sabana. Formación donde abundan las gramíneas de alto porte, con árboles o palmeras muy aislados (la superposición de copas es <20 %).

▶ Familia MARANTACEAE

(Marantáceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Escitaminales	Zingibéridas	Zingiberales	Commelínidas	Zingiberales

Caracteres exomorfológicos

Hierbas perennes, terrestres o palustres, rizomatosas o tuberosas. Hojas simples, largamente pecioladas, generalmente lanceoladas, dísticas, de vaina abierta, lámina pinnatinervada y un característico adelgazamiento en la base de la lámina (pulvínulo). Flores perfectas, zigomorfas, heteroclamídeas, dispuestas en espigas o racimos, protegidas por brácteas. Sépalos 3. Pétalos 3, desiguales, soldados en la base. Estambres petaloides 6, dispuestos en 2 verticilos: el ciclo externo con 3 estaminodios, irregulares y desiguales, el ciclo interno con 2 estaminodios y un estambre fértil provisto de 1 teca (½ estambre). Ovario ínfero, 3–carpelar, 3–locular (raro 1), por lo común 3–ovulado. Placentación axilar o basal. Fruto cápsula, utrículo o baya. Semillas generalmente ariladas.

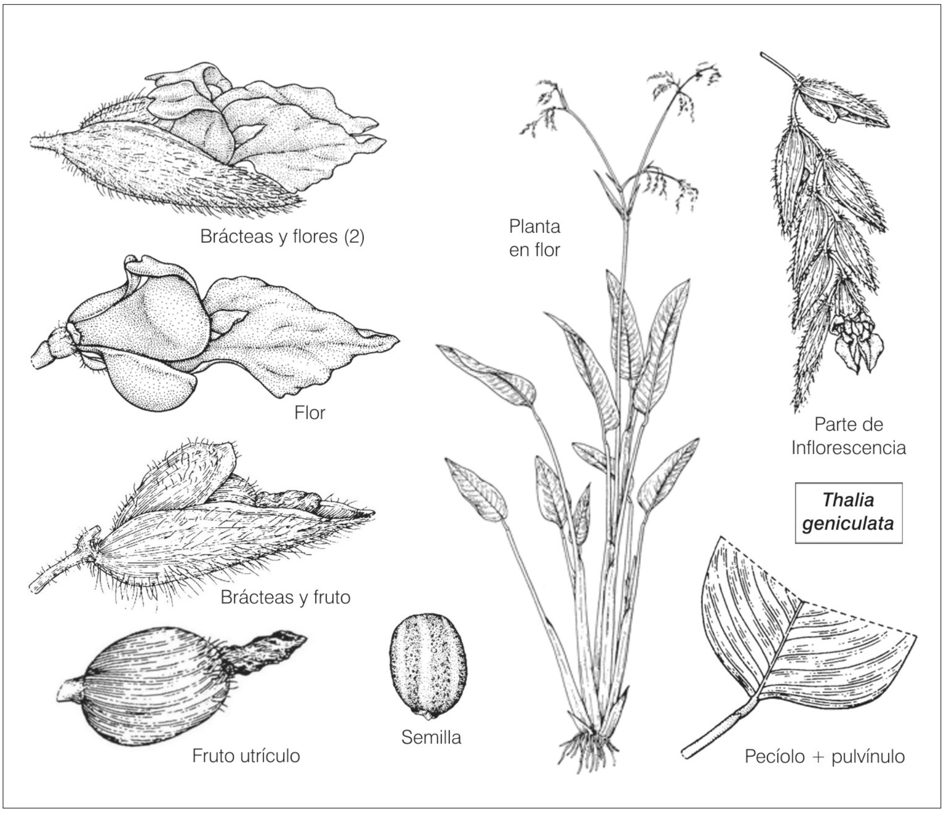


Lámina 2.21. Marantaceae: *Thalia geniculata*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia de distribución tropical.	32	550
	En Argentina	
	4	5

Importancia económica

La importancia económica de las Marantáceas radica en el valor ornamental de sus especies, principalmente de los géneros *Calathea* y *Maranta*, cultivadas como ornamentales de invernadero e interior, por su atractivo follaje. De los rizomas de *Maranta arundinacea* se obtiene un almidón fácilmente digestible, utilizado en las Antillas y América tropical para dietas especiales.

Especies nativas

Thalia geniculata «talia», «peguajó»: hierba palustre, perenne, robusta, hasta 3 m de alto. Hojas simples, basales, de lámina ovado–lanceolada, de 40–60 cm de largo y 15–20 cm de ancho. Flores violáceas dispuestas en inflorescencias laxas hasta 1,6 m de largo. Especie de América tropical y subtropical, desde el sur de Estados Unidos de Norteamérica hasta centro de Argentina. Habita en lugares bajos, generalmente inundables, bordes de esteros, zanjas y cunetas. Especie utilizada como planta ornamental. Su multiplicación es vegetativa, por división de sus rizomas.

Thalia multiflora «talia»: similar a la anterior, de menor alto (hasta 1,5 m de alto) y de panojas densas. Se cultiva como ornamental para lagunas artificiales y estanques.

Especies exóticas

Calathea zebrina «calatea cebra»: hierba erguida hasta 1 m de alto. De hojas ovales, verde oscuras en la porción central y verde claras sobre las nervaduras, que la tornan atractiva. Flores violáceas, protegidas por brácteas anchas. Originaria de Brasil, cultivada como ornamental por sus hojas vistosas.

Maranta arundinacea «maranta», «sagú», «arrurruz»: hierba rizomatosa, de flores blancas, perfumadas, dispuestas en panojas terminales. Originaria de América tropical, cultivada como ornamental y alimenticia. De sus rizomas triturados se extrae un alimento feculífero denominado «arrow–root» (raíz de flecha o arrurruz), considerado una de las harinas de mejor sabor y más alta digestibilidad. El almidón de los rizomas se utilizó primero como antídoto para el veneno de las flechas, de allí su denominación en inglés. Una de las principales áreas productoras es la isla San Vicente (Antillas).

Maranta bicolor «maranta bicolor»: hierba perenne, de hojas simples, ovaladas, con manchas irregulares, muy vistosas, verde oscuras en la región central, donde contrastan las nervaduras púrpuras. Especie originaria de América tropical, cultivada como ornamental para interiores.

Maranta leuconeura «maranta», «barriga de sapo»: hierba rastrera, de hojas ovaladas, verdes con líneas rojas recurvadas y una faja blanco–verdosa en el centro de la lámina. Flores rosado pálidas. Especie ornamental, originaria de América tropical.

▶ Familia MUSACEAE

(Musáceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Escitaminales	Zingibéridas	Zingiberales	Commelínidas	Zingiberales

Caracteres exomorfológicos

Hierbas perennes, a menudo de aspecto arborescente, generalmente con látex. Pseudotallo formado por las vainas foliares. Hojas simples, grandes, pinnatinervadas, envainadoras, con el nervio central muy desarrollado generalmente dispuestas en espiral (superpuestas unas con otras). Inflorescencias en racimos péndulos, grandes, con brácteas vistosas. Flores zigomorfas, perfectas o unisexuales (monoicas), homoclamídeas. Perianto de 6 tépalos coloreados, libres o unidos, iguales o desiguales. Normalmente con 5 estambres y 1 estaminodio. Gineceo ínfero, 3–carpelar, 3–locular, 1–n–ovulados. Placentación axilar. Fruto baya carnosa (cápsula en Ensete). Semillas con abundante endosperma. El conjunto de frutos de un racimo se denomina régimen.

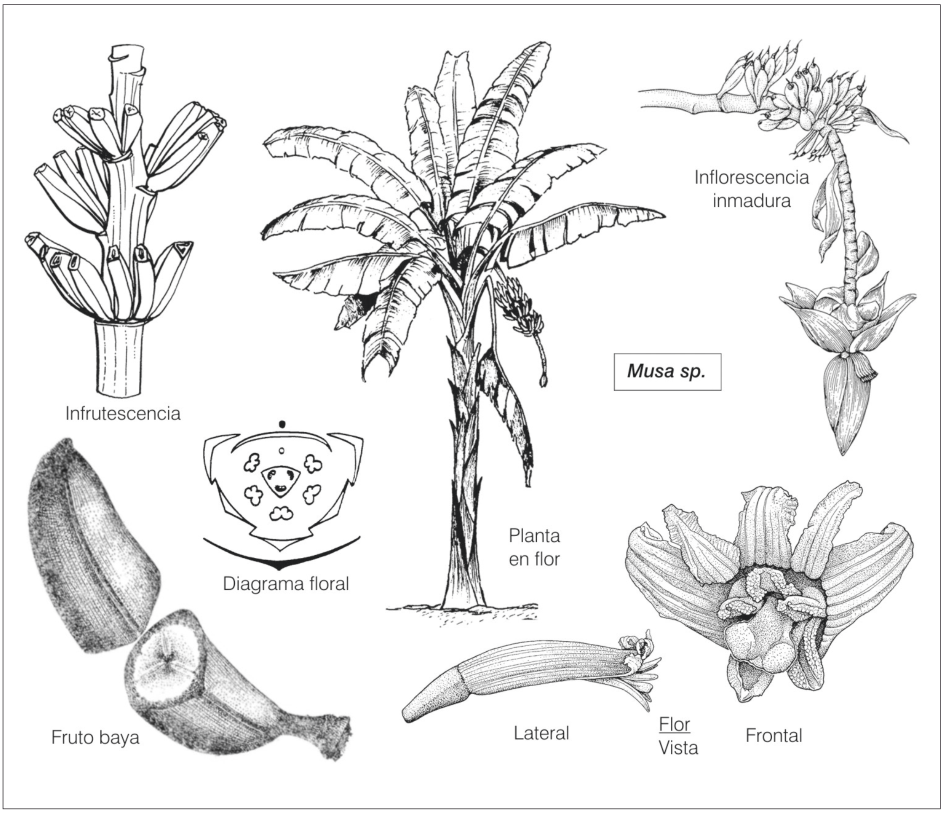


Lámina 2.22. Musaceae: *Musa* sp.

Distribución geográfica

<table>
<tr><th>Hábitat</th><th>Géneros</th><th>Especies</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Familia del Viejo Mundo (África y este de Asia), actualmente distribuida en las regiones tropicales.</td><td>2</td><td>41</td></tr>
<tr><td colspan="2">En Argentina</td></tr>
<tr><td colspan="2">Sin representantes nativos.</td></tr>
</table>

Importancia económica

La importancia económica de las Musáceas radica en la explotación comercial de los plátanos y bananeros y, en el valor ornamental de sus especies. *Musa textilis* se cultiva en el SE asiático por sus fibras foliares, utilizadas en tejidos y para hacer sogas, cuerdas y papel de embalaje.

Especies exóticas

Musa paradisiaca «plátano»: planta originaria de la India y la región Indomalaya, ampliamente cultivada en países tropicales y subtropicales por sus frutos comestibles denominados «plátanos». En Argentina, existen grandes plantaciones en el este de la provincia de Formosa. La nomenclatura de las musáceas de frutos comestibles es muy confusa, tanto en sus nombres científicos como en los vernáculos. En América Latina se utilizan nombres comunes importados de África vía España, los más frecuentes son: banano y plátano. Por convención, se denomina «plátano» al fruto anguloso en corte transversal, de pulpa dura que, por su mayor contenido en almidón (fécula), se consume cocido o asado; mientras que se llama «banano» al fruto más o menos circular en corte transversal, de pulpa suave, que se consume fresco (León, 1987).

Musa x paradisiaca subsp*. sapientum* «bananero», «banano»: híbrido triploide (3n), entre *Musa acuminata* y *Musa balbisiana*. Especie originaria de la región Indomalaya. Es la fruta más consumida en el mundo ya que presenta alto valor energético, gusto agradable y fácil digestión. Comparativamente, las bananas son los frutos tropicales más nutritivos, ya que contienen hidratos de carbonos, vitamina A y C y potasio. El mayor productor mundial es la India, pero su principal exportador es Ecuador (cerca del 85 % de la producción exportable de bananas se produce en países centroamericanos). Según León (1987), el misionero Fray Tomás de Berlanga, introdujo las primeras plantas en Santo Domingo (República Dominicana) en el año 1516. Los nativos aceptaron rápidamente sus frutos y su dispersión fue tan rápida, que su cultivo «se adelantaba»a los conquistadores, de allí que erróneamente se creyó que los bananeros eran originarios de América. Sus frutos comestibles no tienen semillas pues son partenocárpicos y por ello, se multiplica vegetativamente. Los frutos de exportación se recogen inmaduros y recién se tornan amarillos en destino. Una sola inflorescencia puede producir 40–50 kg de bananas. Además de frutal, se utiliza como ornamental. Sus hojas se emplean para techar casas rústicas, y como envoltorios que conservan la humedad. Esta especie, no tolera temperaturas menores de 15 ^{o}C. En caso de heladas, el cultivo sobrevive gracias al rebrote de sus rizomas. En India simboliza la fertilidad por su rebrote continuo.

Musa textilis «caña de Manila», «abacá»: especie estolonífera hasta 6 m de alto, de frutos verdes no comestibles. Originaria de las Islas Filipinas. De las vainas del pseudotallo se extraen las fibras, conocidas como «cáñamo de Manila». Por su resistencia a la tracción y al agua de mar, las fibras fueron utilizadas en cordelería marítima, redes de pesca y cables de embarcaciones. En la actualidad han sido reemplazadas por las fibras sintéticas.

▶ Familia ORCHIDACEAE

(Orquídeas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	Subclase	Orden	Clado	Orden
Microspermales	Lílidas	Orchidales	Liliópsidas	Asparagales

Caracteres exomorfológicos

Hierbas perennes, epífitas o terrestres, frecuentemente con raíces carnosas o con caulobulbos aéreos. Hojas membranáceas o coriáceas, pecioladas o sésiles, envainadoras o no, dispuestas a lo largo del escapo o en roseta basal. Flores generalmente perfectas, zigomorfas, reunidas en racimos, panojas o solitarias sobre el escapo floral. Perianto constituido por 2 verticilos 3–meros. Sépalos 3 (verdes o coloreados). Pétalos 3, el central generalmente más grande, (distinto en forma, textura y olor), denominado «labelo». Androceo reducido a 1 estambre (rara vez 2 ó 3). Estambres y estilos unidos en un órgano especial, a modo de columna, denominado ginostemo. Polen aglutinado en polinias. Ovario ínfero, 3–carpelar, generalmente 1–locular, n–ovulado. Placentación parietal. Fruto cápsula. Semillas numerosas y diminutas, normalmente con embrión no diferenciado.

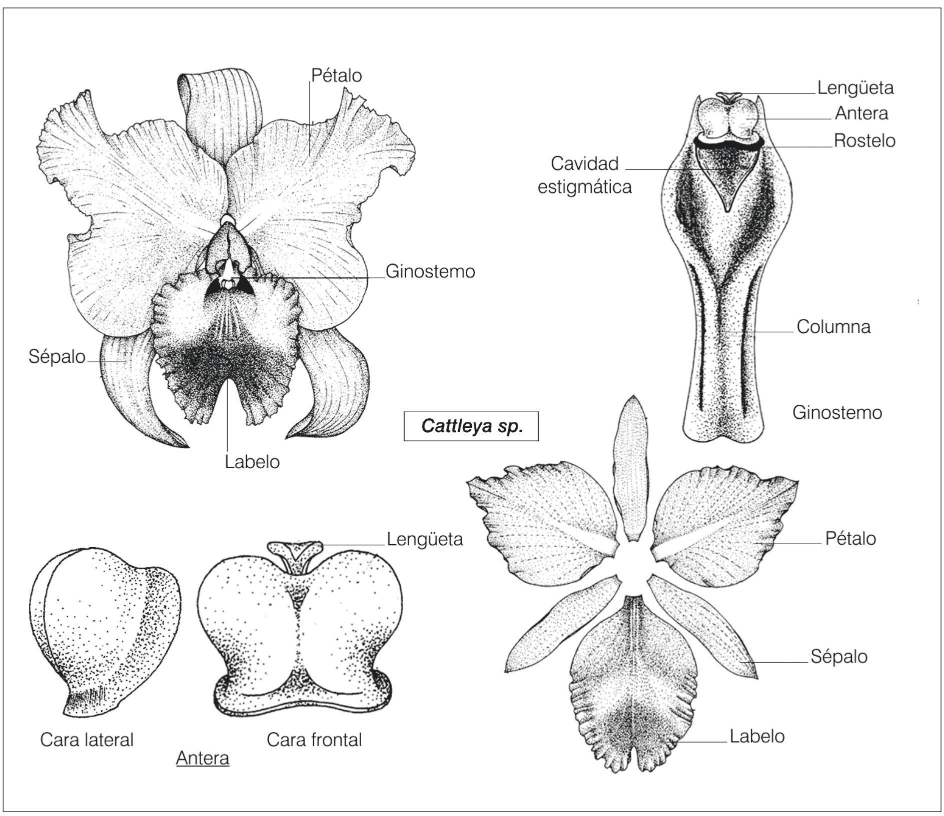


Lámina 2.22. Orchidaceae: *Cattleya* sp.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia cosmopolita.	835	22 075
	En Argentina	
	78	240

Importancia económica

Con fines industriales (alimenticios y cosméticos) se cultiva la «vainilla». Numerosas especies e híbridos son cultivados para floricultura.

Especies nativas

Gavilea odoratissima: hierba terrestre, perenne, de 0,50–0,80 m de alto, de hojas lanceoladas y flores verde–amarillentas (con labelo amarillo), dispuestas en inflorescencias laxas.

Habenaria paucifolia: hierba terrestre, perenne, de 0,20–0,40 m de alto, de hojas lanceoladas, envainadoras y flores pequeñas, blancas, dispuestas en inflorescencias densas.

Oncidium bifolium «bailarina», «flor de patito»: hierba epífita, perenne, de hojas lanceoladas, que emergen del caulobulbo (= tubérculo aéreo) y flores amarillas con estrías purpúreas.

Especies exóticas

Cattleya trianae: cultivada como planta ornamental de gran valor comercial.

Ophrys apifera «orquídea abeja»: hierba terrestre, perenne, hasta 30 cm de alto. Especie originaria de Europa, que se reconoce fácilmente porque el labelo de sus flores tiene forma y coloración similar al abdomen de un himenóptero. Además del efecto visual, la planta produce feromonas que imitan la fragancia de la hembra en celo. Durante la floración, los insectos se acercan a la planta y producto de la excitación copulan la flor. Durante el contacto de la flor con el polinizador, las polinias se adhieren al cuerpo del himenóptero. Cuando el polinizador visita otra flor produce su fecundación. Este tipo de polinización por engaño se denomina «pseudocopulación» o mimetismo sexual.

Vanilla planifolia «vainilla»: liana que se adhiere por medio de raíces adventicias. De hojas gruesas, curvinervadas e inflorescencias axilares, que llevan de 4 a 20 flores, verde–amarillentas y carnosas. En las flores, los órganos sexuales están separados por una lámina delgada llamada rostelo (= estigma estéril), que dificulta la autopolinización. En áreas donde la vainilla crece naturalmente, su polinización ocurre a través de una abeja silvestre que pertenece al género *Melipona*. En la producción comercial, se realiza una polinización artificial, que consiste en levantar el rostelo, con una aguja fina, hasta que las masas de polen alcancen el estigma. Los frutos son cosechados manualmente cuando están inmaduros (verdes y sin aroma). A medida que avanza la madurez, se tornan negruzcos y van despidiendo el aroma característico. La vainilla comercial se utiliza en confitería, preparación de helados, bebidas y perfumes. La denominación vulgar de vainilla (= vaina pequeña) fue dada por los conquistadores españoles, en alusión a la semejanza del fruto con la vaina de una espada diminuta. La esencia se denominada *vainillina* y fue usada por los mayas y aztecas para aromatizar el chocolate. Especie originaria de Centroamérica.

▶ Familia PONTEDERIACEAE
(Pontederiáceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Farinosales	Lílidas	Liliales	Commelínidas	Commelinales

Caracteres exomorfológicos

Plantas mayormente perennes, acuáticas o palustres. Tallos cortos envueltos por las vainas foliares. Hojas con lámina ancha, redondeada o lanceolada. Generalmente con pecíolo envainador en la base, compuesto de tejido aerenquimático que permite que la planta flote. Flores perfectas, generalmente zigomorfas, dispuestas en racimos o espigas. Perigonio corolino de 6 piezas soldadas en la parte inferior. Estambres 6, desiguales, insertos a distintos niveles del perianto, a veces 3 ó 1. Ovario súpero, 1–3–carpelar, cuando 3–locular la placentación es axilar, cuando es 1–locular la placentación es parietal. Fruto cápsula (*Eichhornia*) o utrículo (*Pontederia*). Endosperma amiláceo.

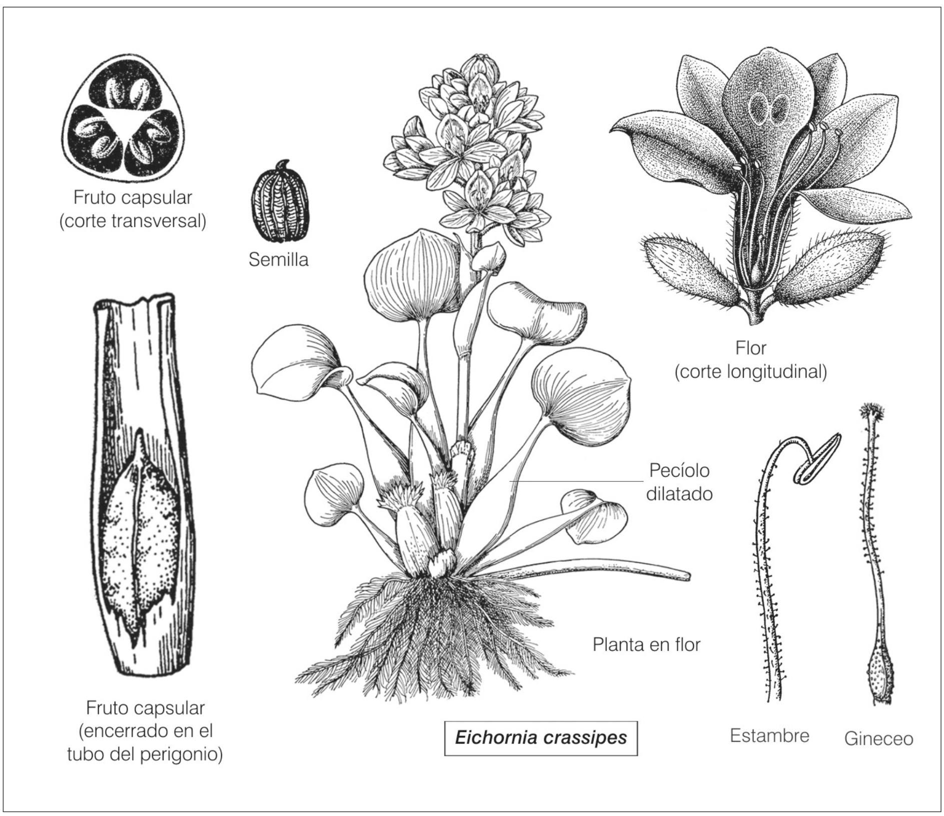


Lámina 2.24. Pontederiaceae: *Eichhornia crassipes*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia pantropical (de agua dulce).	9	33
	En Argentina	
	3	9

Importancia económica

Sin importancia económica. Muchas especies pueden utilizarse como ornamentales acuáticas, debido a sus vistosas inflorescencias. En época de creciente, los «camalotes» forman densas isletas a orillas de ríos y arroyos, denominadas *embalsados*. Dichas isletas se desprenden y resultan arrastradas por las corrientes de agua dificultando la navegación. La acumulación de grandes masas de vegetación flotantes, también ejerce presión sobre las estructuras de los puentes.

Especies nativas

Eichhornia azurea «camalote», «jacinto de agua»: hierba perenne, acuática libre (flotante) o arraigada, similar a *Eichhornia crassipes*, pero sin pecíolos dilatados.

Eichhornia crassipes «camalote», «aguapé»: hierba perenne, flotante libre o arraigada, con tallos cortos y estoloníferos. Hojas arrosetadas, con pecíolos engrosados, casi globosos (con abundante aerénquima) y láminas orbiculares o reniformes, de 6–9 cm de largo. Flores infundibuliformes, azules o lilacinas, con una mancha amarilla en el lóbulo superior (guía de néctar), dispuestas en espigas densas. Después de florecer las especies de los géneros *Eichhornia* y *Pontederia*, presentan una curvatura hacia abajo del eje floral (hidrocarpia) que permite que sus frutos maduren bajo el agua. Especie nativa de América del Sur. Habita en las aguas quietas de arroyos y lagunas del Delta y ribera platense, constituyendo un elemento importante en los camalotales. Se cultiva como ornamental en estanques, acuarios y lagunas artificiales. También se emplea en la elaboración de abonos y «compost» (tierra enriquecida en materia orgánica), en la producción de gas metano y para la remoción de nutrientes en los cuerpos de agua.

Heteranthera limosa: hierba flotante, arraigada, con tallos ascendentes y hojas aéreas, ovales, largamente pecioladas. Flores solitarias, axilares, lilas o azul–violáceas. Especie americana de amplia distribución.

Heteranthera multiflora: hierba flotante, con tallos radicantes en los nudos y hojas cordiformes. Flores azules dispuestas en espiga, con una bráctea tubulosa que encierra a las flores inferiores.

Pontederia cordata «aguapey»: hierba perenne, palustre, rizomatosa, de 50–70 cm de alto. Hojas basales largamente pecioladas, con lámina lanceolada, de 10–30 cm de largo, redondeadas en la base. Flores con perigonio celeste o azul, de 1 cm de largo, dispuestas en espigas densas. Habita desde el sur de Estados Unidos de Norteamérica hasta el Delta del Río de la Plata. Cultivada como ornamental para estanques y lagunas artificiales.

Pontederia rotundifolia «camalote», «camalote largo»: hierba flotante, de tallos largos y hojas reniformes o acorazonadas. Flores vistosas, rosado–lilacinas, dispuestas en espigas. Cultivada como ornamental para estanques y lagunas artificiales.

▶ Familia POTAMOGETONACEAE

(Potamogetonáceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Fluviales	Alismátidas	Najadales	Liliópsidas	Alismatales

Caracteres exomorfológicos

Hierbas acuáticas, generalmente sumergidas, rara vez flotantes. De tallos alargados, flexibles, sumergidos o emergentes. Hojas alternas u opuestas, con dimorfismo: las flotantes anchas y las sumergidas estrechas. Flores unisexuales o perfectas, pequeñas, aperiantadas o con periantono diferenciado en pétalos y sépalos (generalmente formado por 4 escamas libres entre sí, a veces sólo 1). Inflorescencias en espigas densas, axilares o terminales. Androceo formado por 2–4 estambres tepaloideos, de anteras sésiles. Gineceo súpero, dialicarpelar, formado por (3–)4(–8) carpelos sésiles, 1–ovulados. Placentación marginal. Fruto drupáceo, seco, indehiscente. Semillas sin endosperma.

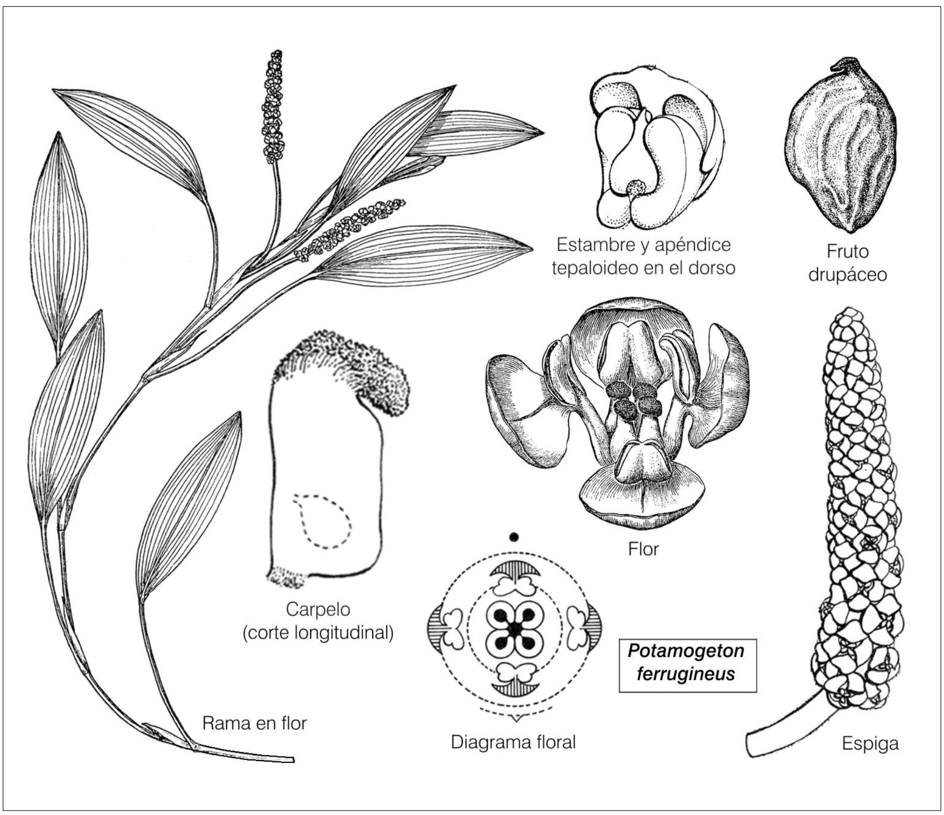


Lámina 2.25. Potamogetonaceae: *Potamogeton linguatus* y *P. ferrugineus*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia cosmopolita (en medios acuáticos).	2 (*)	60
	En Argentina	
	1	9

(*) APG III incluye dentro de Potamogetonaceae a la familia Zannichelliaceae, agregando 3 géneros y 50 especies. Engler incluyó dentro de Potamogetonaceae a las familias Posidoniaceae y Zosteraceae.

Importancia económica

Familia sin importancia económica.

Especies nativas

Potamogeton ferrugineus: hierba acuática, sumergida (**Recuadro 2.7**), de hojas elípticas, más o menos anchas. Sus raíces arraigan en el fondo y solamente las flores y los frutos emergen a la superficie. La polinización es anemófila y los frutos son dispensados por el agua.

Potamogeton linguatus: hierba acuática, sumergida, de hojas lineares y flores en espigas.

Recuadro 2.7. *Las plantas y el agua*

Por el ambiente en el que se desarrollan, las plantas se pueden dividir en 3 grandes grupos, éstos son: **a)** acuáticas, **b)** palustres y **c)** terrestres.

a) *Plantas acuáticas*, también llamadas plantas hidrófilas o hidrófitos (*hidro*= agua, *filo*= amor) «amigas del agua»: son vegetales que cumplen todo su ciclo de vida en el agua, ya sea flotando en la superficie o sumergidas en ella. Las plantas sumergidas viven debajo del agua, aunque algunas partes (como tallos y flores) sean emergentes. Estas plantas pueden estar fijas al suelo por medio de raíces o estar libres. Las flotantes viven en la superficie del agua. En general tienen las raíces sumergidas y el resto de la planta emerge del agua. La capacidad de flotar, está dada por la presencia de un tejido llamado aerénquima, formado por muchos espacios llenos de aire, semejantes a una esponja. En la actualidad se considera que las plantas hidrófilas son descendientes de grupos terrestres que se adaptaron a vivir en el agua. Para ello han debido modificar o adecuar sus estructuras. Entre las principales adaptaciones de las plantas sumergidas figuran: **1)** la capacidad para absorber el oxígeno disuelto en el agua, **2)** la reducción de los tejidos de conducción y sostén, **3)** la reducción en la cutícula impermeable y **4)** el transporte de polen y la fecundación, entre otros (Cabrera, 1964).

b) *Plantas palustres*, también llamadas plantas anfibias: son vegetales que viven en suelos permanentemente anegados o temporariamente inundados y, por lo común, poseen poderosas raíces que las fijan al suelo. Los tallos, hojas y flores están fuera del agua y, por lo tanto, sujetas a las fluctuaciones del medio terrestre.

c) *Plantas terrestres*: vegetales que pasan todo su ciclo de vida en tierra firme. No presentan adaptaciones relacionadas con la vida acuática como los grupos anteriores.

▶ Familia SMILACACEAE
(Esmilacáceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Liliflorales	Lílidas	Liliales	Liliópsidas	Liliales

Caracteres exomorfológicos

Lianas (tallos trepadores espinosos) o hierbas rizomatosas, dioicas. Hojas simples, pecioladas, alternas, de láminas retinervadas, subcoriáceas. Base foliar a menudo con 2 zarcillos que persisten luego de caer la hoja. Flores unisexuales, actinomorfas, pequeñas, en general pediceladas, dispuestas en pseudo–umbelas axilares. Perigonio de 6 tépalos libres, subiguales. Flores estaminadas con 6 estambres cortos. Flores pistiladas con 3–6 estaminodios filiformes. Ovario súpero, generalmente 3–carpelar, 3–locular. Placentación axilar. Fruto baya globosa, 1–3 seminada.

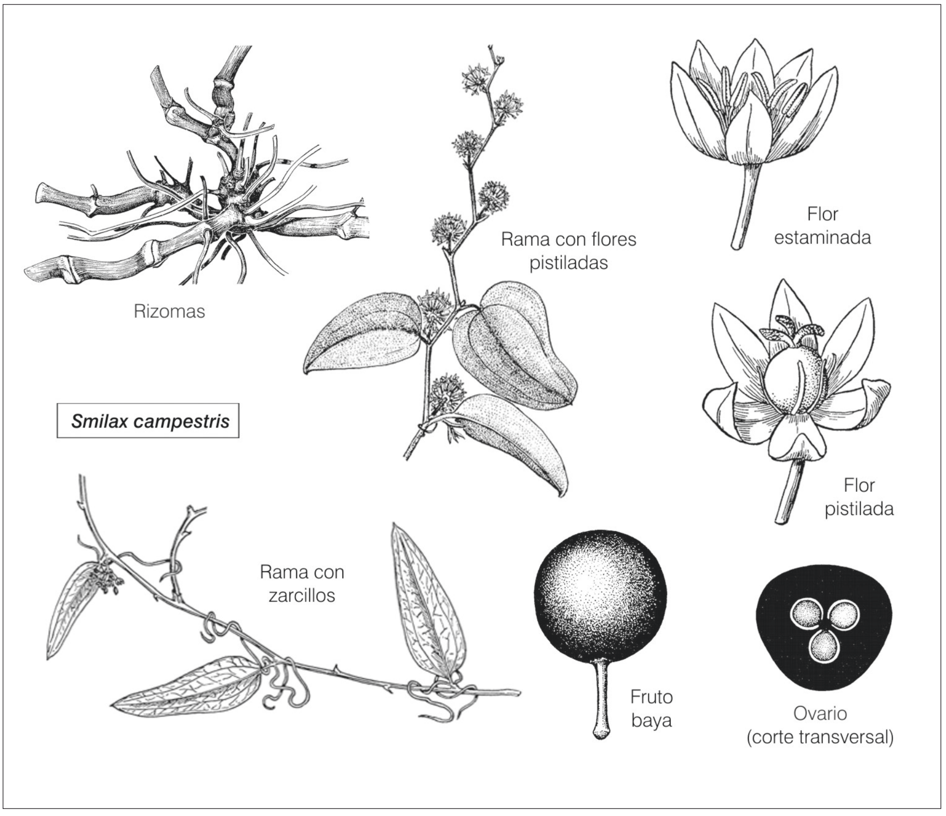


Lámina 2.26. Smilacaceae: *Smilax campestris*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Con numerosos representantes en las regiones tropicales, subtropicales y templadas de ambos hemisferios.	2	315
	En Argentina	
	1	5

(*) APG III incluye dentro de Potamogetonaceae a la familia Zannichelliaceae, agregando 3 géneros y 50 especies. Engler incluyó dentro de Potamogetonaceae a las familias Posidoniaceae y Zosteraceae.

Importancia económica

Familia sin importancia económica. De los rizomas de varias especies del género *Smilax* se obtiene la «zarzaparrilla», compuesto que se utiliza como aromatizante y medicinal (para combatir el reumatismo). Otras especies del género poseen propiedades medicinales, como *Smilax china* («raíz de China») cuyos rizomas secos, producen un extracto con propiedades estimulantes.

Especies nativas

Smilax campestris «zarzaparrilla», «zarzaparrilla blanca»: enredadera subleñosa, dioica, con tallos angulosos provistos de aguijones curvos y raíces ricas en saponinas. Hojas simples, alternas, con 2 zarcillos basales y lámina ovoide o lanceolada de 3–9 cm de largo. Flores unisexuales, muy pequeñas, de 2–3 mm de largo, blancuzcas o algo rojizas, dispuestas en inflorescencias umbeliformes, axilares y breves. Fruto baya globosa, negra o violácea. Especie nativa del sur de Brasil, Bolivia, Paraguay, Uruguay y norte de Argentina, llegando hasta la provincia de Buenos Aires. Se encuentra con mayor frecuencia sobre los árboles y arbustos de bosques húmedos, en ambientes sombríos, hallándosela también en alambrados a pleno sol. En medicina popular, la decocción de la raíz y la parte basal de los tallos, se emplea como diurética, antifebril, depurativa y antirreumática.

Smilax fluminensis «salsa», «japicanga»: liana rizomatosa, de 3–10 m de alto, con engrosamientos tuberosos y hojas cordiformes. Flores pequeñas formadas por tépalos verdosos y bayas de color anaranjado. Especie nativa de Bolivia, Brasil, Argentina y Paraguay. Habita preferentemente en las provincias de Corrientes y Misiones.

Especie exótica

Smilax china «raíz de China»: liana rizomatosa, dioica, de tallos ramificados, espinosos y hojas simples, alternas, elípticas a orbiculares, las superiores transformadas en zarcillos, con estípulas prominentes en las bases foliares. Inflorescencias umbeliformes, naciendo en forma axilar. Flores estaminadas con tépalos verde–amarillentos. Flores pistiladas pequeñas, blanquecinas, con 6 estaminodios. Frutos globosos, de color rojo. Originaria del SE asiático. Es la especie de *Smilax* a la que se le atribuyen más propiedades medicinales. En China, Japón y Corea sus rizomas se utilizan contra la gota, la psoriasis y como antiinflamatorio, debido a sus propiedades antibacterianas y antifúngicas; en la India se utiliza para combatir la lepra. Con el extracto de las raíces se fabricaba una bebida sin alcohol, llamada zarzaparrilla, muy popular en Europa y en Estados Unidos de Norteamérica, durante el siglo XIX. Esta bebida refrescante se hacía con extracto de raíz, azúcar, agua y miel. Posteriormente su consumo fue declinando y perdiendo mercado debido a la aparición de nuevos productos como las gaseosas.

▶ Familia STRELITZIACEAE
(Estrelitziáceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Escitaminales	Zingibéridas	Zingiberales	Commelínidas	Zingiberales

Caracteres exomorfológicos

Hierbas tropicales de porte semejante al bananero (en apariencia subleñosa). Tallos formados por las bases envainadoras de las hojas. Hojas simples, alternas, dísticas, pinnatinervadas, notablemente pecioladas, de tamaño mediano a grande. Flores perfectas, dispuestas en cincinos, largamente pedunculados, encerradas en grandes brácteas aquilladas. Perianto con 2 verticilos de 3 piezas: las externas subiguales, las internas formadas por 2 laterales desiguales y la tercera alargada en forma de flecha. Normalmente con 5 estambres y 1 estaminodio (6 en Ravenala). Ovario ínfero, 3–carpelar, 3–locular, n–ovulado. Placentación axilar. Fruto cápsula leñosa. Semillas con arilo conspicuo.

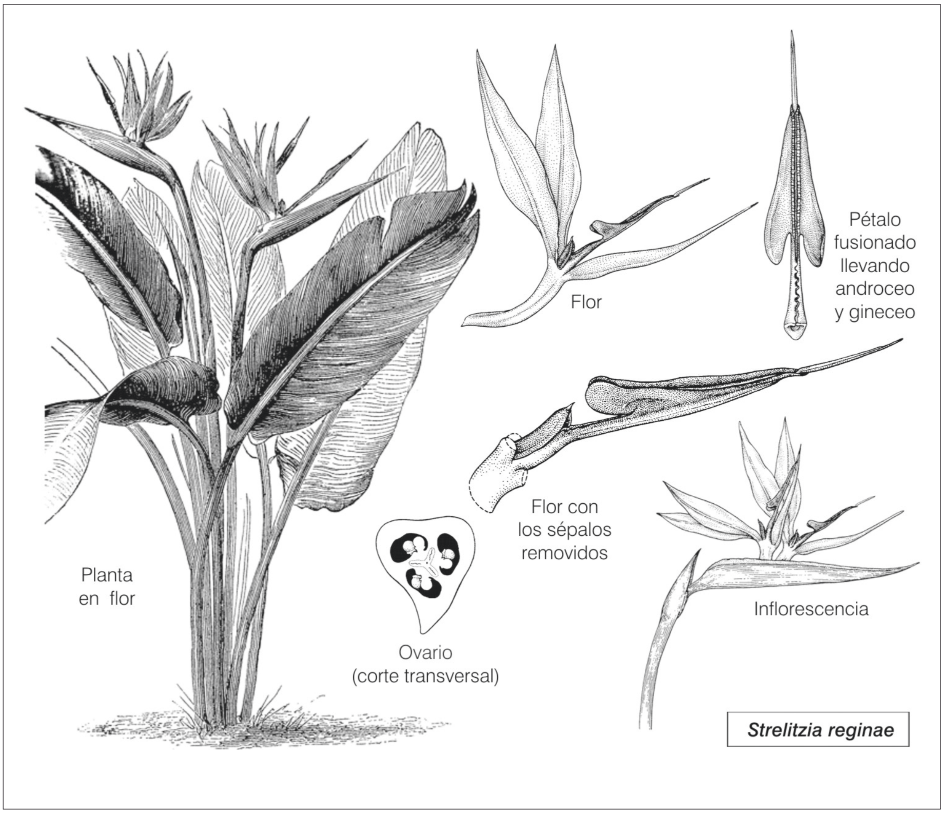


Lámina 2.27. Strelitziaceae: *Strelitzia reginae*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia de distribución principalmente en América tropical, Sudáfrica y Madagascar.	3	7
	En Argentina	
	Sin representantes nativos.	

Importancia económica

La importancia económica de esta familia radica en el valor ornamental de sus especies.

Especies exóticas

Ravenala madagascariensis «árbol del viajero»: árbol con aspecto de palmera originario de Madagascar. Sus hojas son grandes y están dispuestas en forma de abanico, sobre el tronco. Las flores son pequeñas, blancas y están protegidas por brácteas. Esta especie tiene la particularidad que las brácteas y los pliegues de las hojas actúan como reservorios de agua de lluvia (de allí su denominación vulgar). Cultivada como ornamental principalmente en los trópicos ya que no tolera las heladas.

Strelitzia juncea «ave del paraíso»: hierba rizomatosa, acaule, de flores anaranjadas que se abren dentro de una espata en forma de barco. Especie ornamental, originaria de Sudáfrica.

Strelitzia reginae «ave del Paraíso», «flor de pájaro»: hierba perenne, rizomatosa, acaule, con hojas grandes (hasta 30 cm de largo), persistentes, coriáceas, de forma lanceolada, muy pecioladas. Flores zigomorfas, grandes y vistosas, con los tépalos externos anaranjados y los internos azules, protegidas por una bráctea de unos 15 cm de largo, púrpura en la base. Cada tallo floral lleva entre 5 y 8 flores, dicha inflorescencia es conocida botánicamente como cincino. Especie ornamental, originaria de Sudáfrica, muy utilizada como flor de corte.

Recuadro 2.8. *Fitogeografía (ver* ***Fig. 3.20****)*

La Fitogeografía (o geobotánica) es la ciencia que estudia la distribución de los vegetales sobre la Tierra, analiza sus áreas de distribución, así como las causas que las condicionan y las leyes que la gobiernan. De manera similar a una clasificación biológica, la fitogeografía reúne grupos similares en unidades mayores, y así sucesivamente, hasta formar un sistema jerárquico de clasificación. Dicho sistema tiene distintas divisiones o categorías, entre las que se destacan:

Región: categoría que reúne Dominios relacionados entre sí por la composición de sus floras, con endemismos de importancia como, por ejemplo: familias botánicas.

Dominio: subdivisión de una Región fitogeográfica basada en la predominancia de ciertas familias y en los endemismos de géneros que componen la flora.

Provincia: subdivisión del Dominio basada en los endemismos de especies y en la predominancia de ciertos géneros poco representados en otras Provincias fitogeografías. En la actualidad se la asocia al concepto de ecoregión.

Distrito: área que se caracteriza por la predominancia de ciertas especies en las comunidades climáxicas.

▶ Familia TYPHACEAE
(Tifáceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Pandanales	Commelínidas	Tifales	Commelínidas	Poales

Caracteres exomorfológicos

Hierbas perennes, palustres, rizomatosas, de 1–3 m de alto. Tallos simples, cilíndricos, erguidos. Hojas dísticas, coriáceas, con vaina. Flores unisexuales, muy pequeñas, desnudas o con perianto reducido a escamas filiformes («tricomas») que persisten a la madurez. Flores reunidas en espiga terminal, densa. La porción apical de la espiga lleva flores estaminadas y la porción basal, flores pistiladas; ambas partes pueden estar separadas por una zona sin flores (raquis desnudo) o presentar flores estériles, principalmente pseudopistiladas. Estambres generalmente 3, rara vez 1–9. Ovario súpero, normalmente 1–carpelar, 1–locular, 1–ovulado. Placentación apical. Fruto seco, de dehiscencia longitudinal, con tricomas filiformes que facilitan la dispersión. Semillas con endosperma harinoso.

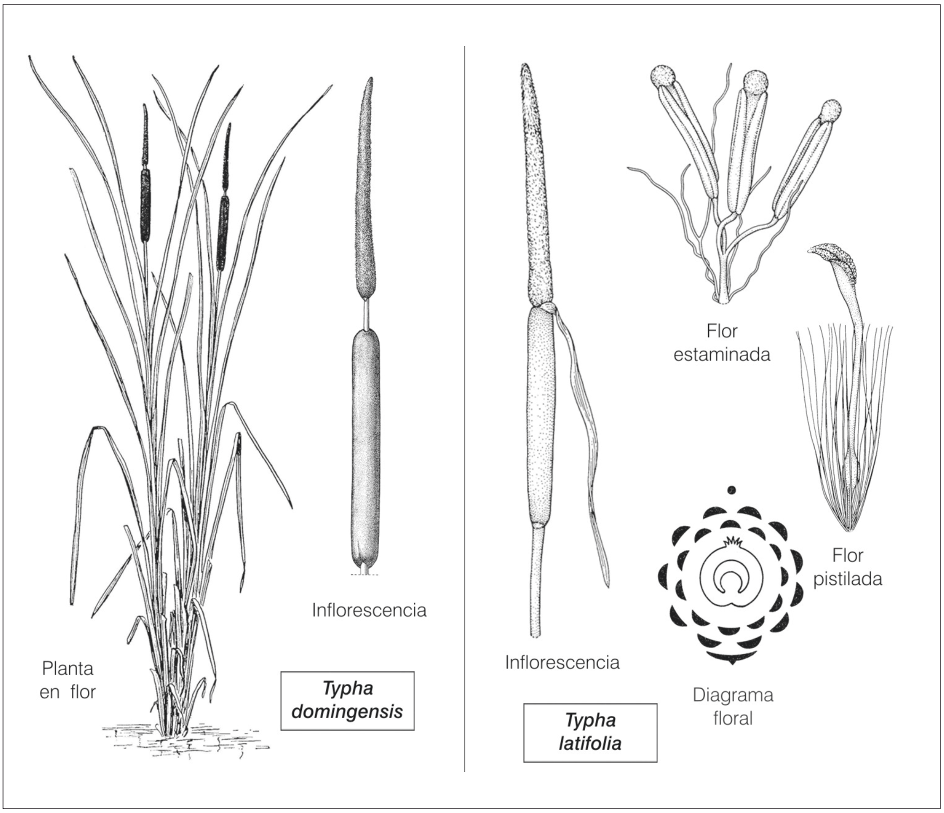


Lámina 2.28. Typhaceae: *Typha domingensis* y *T. latifolia*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia cosmopolita (de aguas dulces).	1 (*)	10
	En Argentina	
	1	3

(*) Según APG III, la familia Sparganiaceae está incluida en Typhaceae, agregando 1 género y 14 especies.

Importancia económica

Familia sin importancia económica.

Especies nativas

Typha domingensis «totora»: planta palustre, monoica, perenne y rizomatosa, de 1–2,5 m de alto. Hojas acintadas y flores unisexuales, muy pequeñas, dispuestas en espigas densas. Entre las flores estaminadas ubicadas en la parte superior de la espiga y las pistiladas ubicadas en la base, se encuentra una porción del raquis desnudo, que facilita su reconocimiento a campo. Luego de la floración, las flores estaminadas caen, dejando ver el eje de la espiga, persistiendo en la inflorescencia sólo las flores pistiladas. A la madurez, los frutos se separan de la planta madre y son fácilmente dispersados por los tricomas. Especie americana de amplia distribución. Habita sitios bajos e inundables, formando extensas colonias que se denominan «totorales». Se utiliza como planta ornamental en acuarios y estanques. Sus rizomas, ricos en almidón, son consumidos como la «mandioca» (*Manihot esculenta*). Los tallos aéreos poseen celulosa, que se usa en la elaboración de papel. En medicina popular, los rizomas cortados en trozos, se agregan al agua del mate para combatir los dolores renales.

Typha latifolia «totora»: hierba palustre, rizomatosa, monoica, de tallos erguidos y hojas ensiformes. Inflorescencia en espiga densa formada por flores unisexuales, contiguas (sin segmento desnudo del raquis). Sus fibras caulinares y foliares son aprovechadas en cestería y en la fabricación de colchones y almohadas (Heywood, 1985).

Recuadro 2.9. *Especies endémicas y disyuntas*

En botánica, los términos *endémico* y *disyunto* se refieren a la distribución geográfica de un taxón. Se dice que una especie, género o familia botánica es endémica cuando su distribución está limitada a un ámbito geográfico reducido, no hallándose, de forma natural, en otra parte del mundo; por ser exclusiva de una región determinada, se considera que sólo ha evolucionado dentro de ese ecosistema sin expandirse a otros. Son ejemplos de endemismos: *Austrocedrus chilensis* «ciprés de la cordillera», especie endémica del sur de Argentina y Chile y *Hevea,* género endémico de Brasil. Se considera que las especies son disyuntas (= disjuntas) cuando viven en áreas separadas (de un mismo continente o en continentes distintos). Es decir son grupos de individuos íntimamente relacionados que tienen una distribución geográfica discontinua. Son ejemplos de especies de distribución disyunta: *Araucaria araucana* («pehuén») que habita en los bosques andino Patagónicos y *Araucaria angustifolia* («pino Paraná») que crece en la selva misionera y sur de Brasil.

▶ Familia ZINGIBERACEAE

(Zingiberáceas)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Escitaminales	Zingibéridas	Zingiberales	Commelínidas	Zingiberales

Caracteres exomorfológicos

Hierbas perennes, provistas de rizomas o tubérculos, caulescentes o acaules, generalmente aromáticas. Hojas grandes, envainadoras en la base, liguladas, generalmente acuminadas en el ápice. Flores perfectas, usualmente zigomorfas, heteroclamídeas, dispuestas en espigas o racimos (a veces solitarias), a menudo protegidas por brácteas. Cáliz 3–mero, tubuloso o acampanado, coloreado, con los sépalos soldados en la base. Corola compuesta de 3 pétalos desiguales (el superior más grande). Con 1 sólo estambre fértil y con un número variable de estaminodios petaloides. Ovario ínfero, 3–locular. Placentación axilar o parietal. Fruto cápsula.

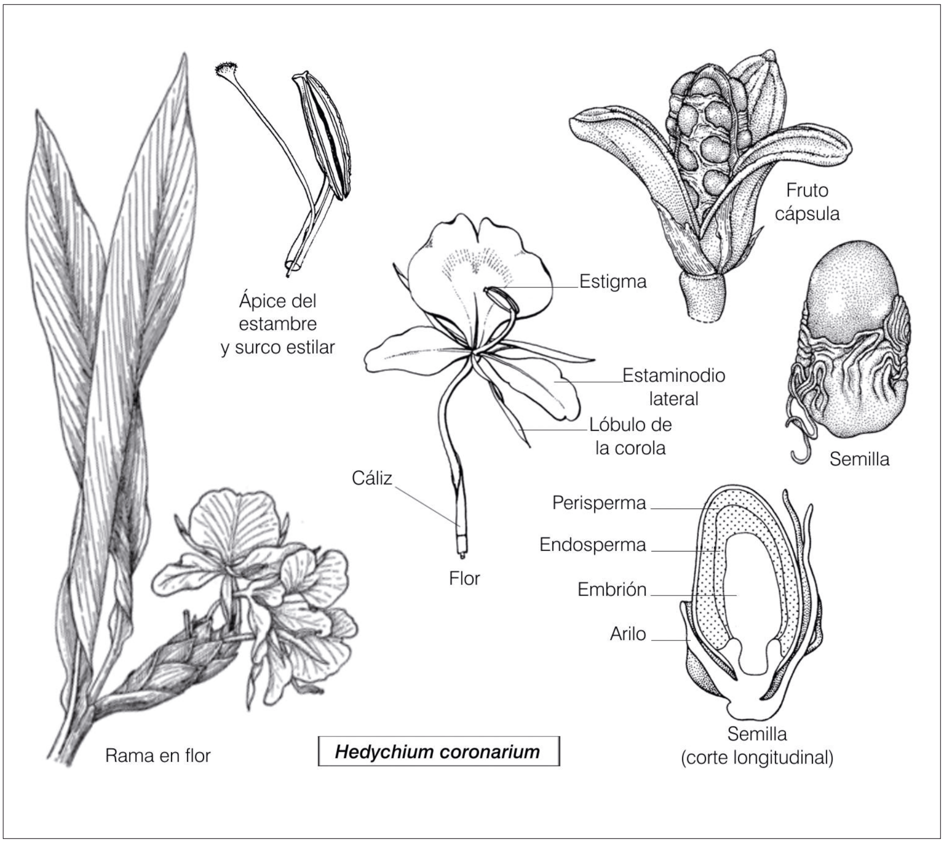


Lámina 2.29. Zingiberaceae: *Hedychium coronarium.*

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Familia cosmopolita (de aguas dulces).	1 (*)	10
	En Argentina	
	1	3

(*)Todos los representantes de la familia **Costaceae** son incluidos por APG III en **Zingiberaceae**, agregando 6 géneros y alrededor de 110 especies.

Importancia económica

Algunas especies son cultivadas como plantas aromáticas y para condimentar, hierbas tintóreas y para la obtención de aceites esenciales. Por la belleza de sus flores, algunos representantes de los géneros: *Alpinia*, *Costus*, *Curcuma*, *Hedychium* y *Zingiber*, se cultivan como ornamentales.

Especies exóticas

Curcuma domestica «cúrcuma»: especie tintórea y aromática, originaria del SE Asiático, utilizada desde la antigüedad como medicinal, para condimentar y tintórea. La parte comercial son los rizomas, que contienen un pigmento («curcumina», que tiñe de amarillo–anaranjado) y aceites esenciales de olor picante (especialmente *turmerona*). Se utiliza en la preparación del condimento denominado «curry» y para colorear el arroz. También se emplea como medicinal por sus propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y hepato–protectoras. En Argentina se siembra en pequeña escala en el norte del país.

Hedychium coronarium «caña de ámbar»: hierba perenne, rizomatosa, aromática, de flores blancas muy perfumadas. Originaria del SE asiático, crece adventicia en Argentina, desde Misiones hasta el delta del Paraná, a menudo formando extensas colonias. Se cultiva como ornamental. Es la flor nacional de Cuba.

Renealmia exaltata «masusa»: hierba perenne, robusta, rizomatosa, originaria de América tropical. Los indios del Amazonas preparan, con sus hojas, una infusión para curar resfríos y dolores de garganta. En emplastos, se aplica sobre las heridas para facilitar el proceso de cicatrización. El extracto de sus rizomas se usa contra mordeduras de serpientes.

Zingiber officinale «jengibre»: hierba perenne, rizomatosa, hasta 1,3 m de alto. Originaria de la región indo–malaya, aunque no se encuentra en estado silvestre. Se cultiva en las regiones tropicales (particularmente en Jamaica) por sus rizomas que se emplean principalmente como condimento (**Recuadro 2.10**). Su propagación es vegetativa, ya que casi nunca produce semillas. El sabor picante característico de esta especie se debe a resinas, y el aroma a la presencia de aceites esenciales. Dichos aceites, de sabor agridulce, se obtienen por destilación de los rizomas con vapor de agua y se utilizan en la fabricación de bebidas (como por ejemplo: «ginger ale»). Según León (1987), para elaborar conservas se utilizan los rizomas jóvenes, mientras que como condimento se emplean los rizomas maduros que se recogen cuando se seca el follaje. Además de condimento, los rizomas se utilizan —en decocción o en extracto— como remedio digestivo, expectorante, antitusivo analgésico y antiinflamatorio.

Recuadro 2.10. *Vegetales utilizados para condimentar*

Nombre vulgar	Parte utilizada	Nombre científico (Familia)
ajenjo	hojas y flores secas	*Artemisia absinthium* (Asteraceae)
ají	frutos	*Capsicum annuum* (Solanaceae)
ajo	bulbos	*Allium sativum* (Liliaceae)
albahaca	hojas	*Ocimum basilicum* (Lamiaceae)
alcaparra	pimpollos florales	*Capparis spinosa* (Capparaceae)
anís	mericarpos	*Pimpinella anisum* (Apiaceae)
apio	pecíolos y bases foliares	*Apium graveolens* (Apiaceae)
azafrán	estigmasy restos de estilos	*Crocus sativus* (Iridaceae)
boldo	hojas	*Peumus boldus* (Monimiaceae)
cacao	semillas	*Theobroma cacao* (Sterculiaceae)
canela	corteza seca	*Cinnamomum zeylanicum* (Lauraceae)
carqueja	tallos verdes	*Baccharis trimera* (Asteraceae)
cebolla	bulbos	*Allium cepa* (Liliaceae)
cebolla de verdeo	bases foliares	*Allium fistulosum* (Liliaceae)
cedrón	hojas	*Aloysia triphylla* (Verbenaceae)
clavo de olor	botones florales	*Syzygium aromaticum* (Myrtaceae)
coco	frutos	*Cocos nucifera* (Arecaceae)
comino	mericarpos	*Cuminum cyminum* (Apiaceae)
cúrcuma	rizomas	*Curcuma domestica* (Zingiberaceae)
enebro	conos femeninos	*Juniperus communis* (Cupressaceae)
hinojo	base foliar y mericarpos	*Foeniculum vulgare* (Apiaceae)
jengibre	rizomas	*Zingiber officinale* (Zingiberaceae)
laurel	hojas	*Laurus nobilis* (Lauraceae)
lima	frutos	*Citrus aurantifolia* (Rutaceae)
limón	frutos	*Citrus limón* (Rutaceae)
lucera	hojas y tallos	*Pluchea sagittalis* (Asteraceae)
lúpulo	inflorescencia pistilada	*Humulus lupulus* (Cannabaceae)
mandarina	frutos	*Citrus reticulata* (Rutaceae)
manzanilla	capítulos	*Matricaria recutita* (Asteraceae)
mejorana	hojas	*Origanum majorana* (Lamiaceae)
menta	hojas	*Mentha x piperita* (Lamiaceae)
mostaza	semillas	*Brassica alba* (Brassicaceae)
naranja	frutos	*Citrus sinensis* (Rutaceae)
nuez moscada	semilla y arilo	*Myristica fragans* (Myristicaceae)
olivo	frutos	*Olea europea* (Oleaceae)
orégano	hojas	*Origanum vulgare* (Lamiaceae)

Continúa en página siguiente

perejil	hojas	*Petroselinum crispum* (Apiaceae)
pimienta	frutos	*Piper nigrum* (Piperaceae)
puerro	bases foliares	*Allium ampeloprasum* (Liliaceae)
romero	hojas	*Rosmarinus officinalis* (Lamiaceae)
rúcula	hojas	*Eruca vesicaria (*Brassicaceae)
salvia	Hojas	*Salvia officinalis* (Lamiaceae)
tomate	frutos	*Solanum lycopersicum* (Solanaceae)
tomillo	Hojas	*Thymus vulgaris* (Lamiaceae)

Recuadro 2.11. *Monocotiledóneas utilizados como tintóreas*

Especie	Nombre científico	Parte utilizada	Nombre del colorante	Coloración
achira	*Canna indica*	semillas hervidas		rojo a rosado
azafrán	*Crocus sativus*	trozos secos de estigmas y restos de estilos	zafranina	rojo–anaranjado
cebolla	*Allium cepa*	catáfilas secas de sus bulbos		amarillo
curcuma	*Curcuma domestica*	rizomas	curcumina	rojo–anaranjado

Recuadro 2.12. *Formaciones vegetales arbustivas y herbáceas*

Son tipos de vegetación que no tienen árboles. Incluyen:

- *Matorral.* Vegetación dominada por arbustos relativamente altos y densos.
- *Estepa.* Formación donde predominan los arbustos bajos (estepa arbustiva) o las gramíneas altas formando matas aisladas (estepa graminosa) que, en ambos casos, se encuentran muy espaciadas, dejando entre ellas grandes espacios de suelo desnudo.
- *Pradera.* Formación herbácea densa, donde predominan las hierbas medianas y bajas.
- *Pajonal.* Vegetación dominada por hierbas altas, fuertemente cespitosas.
- *Tundra.* Formación típica de climas fríos, donde los suelos son húmedos y permanecen congelados gran parte del año. Abundan las briófitas y las Monocotiledóneas enanas, formando un césped corto y denso.

Según Cabrera (1971), cada uno de estos tipos de vegetación puede subdividirse en tipos subordinados. Además, algunas formaciones no tienen denominación generalizada en castellano y reciben nombres regionales o locales, como pajonal, juncal, camalotal, etc., nombres que con frecuencia cambian de significado en los diferentes países de habla castellana

Ver formaciones vegetales arbóreas en **Recuadro 2.6.**

Capítulo 3
Morfología y Taxonomía de la familia Poaceae

Hugo F. Gutiérrez

▶ Familia POACEAE

(Gramineae nombre conservado, Poáceas nombre alternativo)

ENGLER	CRONQUIST		APG III	
Orden	**Subclase**	**Orden**	**Clado**	**Orden**
Glumiflorales	Commelínidas	Cyperales	Commelínidas	Poales

1. Caracteres exomorfológicos

Plantas en su mayoría herbáceas (leñosas en las especies de la tribu Bambuseae), con los tallos normalmente huecos y cilíndricos, con nudos y entrenudos, vulgarmente denominados «cañas». Hojas formadas por vaina, lámina y estructuras accesorias. Inflorescencia total en espigas o panojas, menos frecuentemente en racimos. Flores dispuestas en espiguillas 1–flora o n–floras conformando la inflorescencia elemental. Espiguillas, sustentadas por 2 glumas (gluma I o gluma inferior y gluma II o gluma superior). Flores generalmente perfectas, a veces unisexuales (formando plantas monoicas o dioicas), protegidas por 2 glumelas (lemma y pálea). Estambres típicamente 3. Gineceo comúnmente 2–carpelar, 1–locular, 1–ovulado; lodículas por lo común, 2. Placentación basal a parietal. Fruto típico: cariopsis.

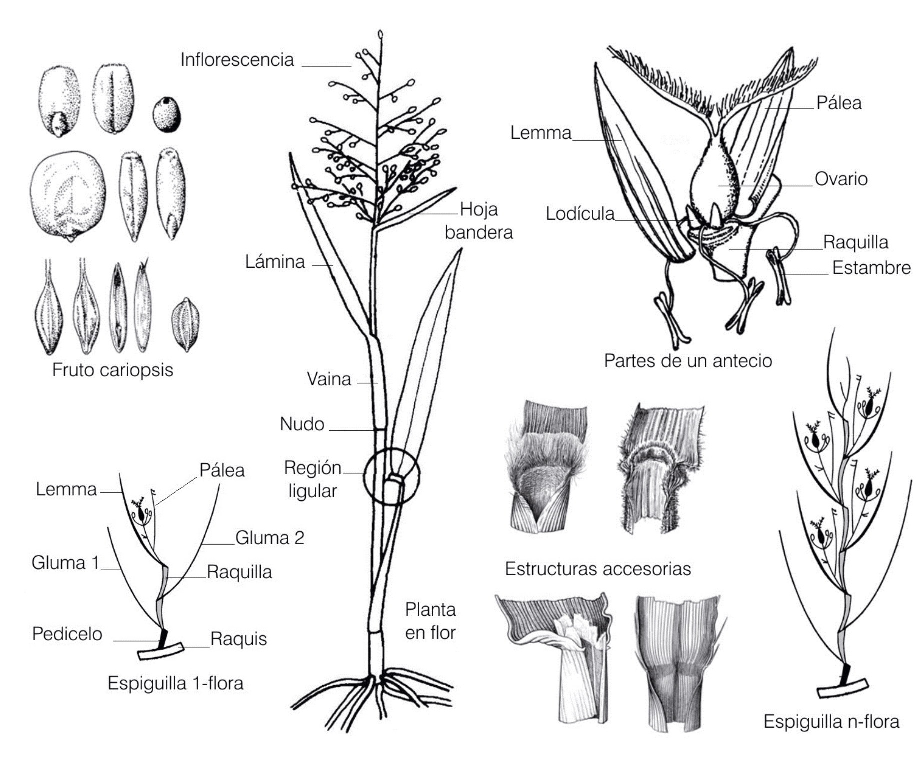


Lámina 3.1. *Principales caracteres exomorfológicos de las Gramíneas.*

2. Distribución geográfica

<table>
<tr><th>Hábitat</th><th>Géneros</th><th>Especies</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Familia cosmopolita. Habita desde el nivel del mar hasta en las altas montañas, en regiones frías o tropicales e intermedias, así como en suelos inundados o secos hasta desérticos. Las variadas regiones en las que crecen los representantes de las Gramíneas explican la versatilidad morfológica que presentan, adaptándose a los diferentes medios en que viven. Los ecosistemas donde predominan las gramíneas se denominan pastizales y ocupan más del 20 % de la superficie terrestre.</td><td>823</td><td>12 096</td></tr>
<tr><th colspan="2">En Argentina</th></tr>
<tr><td>178</td><td>1 292</td></tr>
</table>

3. Importancia económica

Familia de enorme importancia por presentar numerosas especies de variadas aplicaciones, entre ellas se mencionan:

Alimenticias: especies cultivadas por el valor alimenticio de sus frutos ya sea para consumo humano como de animales:

- arroz (*Oryza sativa*)
- trigo (*Triticum aestivum*)
- maíz (*Zea mays*)
- centeno (*Secale cereale*)
- mijo (*Panicum miliaceum*)
- alpiste (Phalaris canariensis)

Forrajeras cultivadas: especies que constituyen el alimento básico para el desarrollo de la ganadería.

- avena (*Avena sativa*)
- festuca (*Festuca arundinacea*)
- raigrass (*Lolium multiflorum*)
- moha (*Setaria italica*)
- grama Rhodes (*Chloris gayana*)
- sorgo (*Sorghum bicolor*)
- pasto llorón (*Eragrostis curvula*)
- cebadilla (*Bromus catharticus*)
- buffel grass (Cenchrus ciliaris)

Industriales

- caña de azúcar (*Saccharum officinarum*)
- cebada cervecera (*Hordeum distichym*)
- sorgo para escobas (*Sorghum technicum*)
- caña de Castilla (*Arundo donax*)

Para perfumería

- vetiver (*Chrysopogon zizanioides*)
- pasto limón, citronel (*Cymbopogon citratus*)

Además, numerosas especies se cultivan como ornamentales y para céspedes.

4. Morfología

4.1. Generalidades

Las plantas de gramíneas se caracterizan por:

- ser plantas en su mayoría herbáceas (excepto las Bambuseas que tienen tallos leñosos);
- tener «cañas» (tallos normalmente huecos y cilíndricos, con nudos y entrenudos);
- presentar hojas formadas por vaina y lámina, con estructuras accesorias (lígula y aurículas);
- tener flores típicamente perfectas, protegidas por glumelas (lemma y pálea), dispuestas en espiguillas 1–n–floras;
- presentar normalmente 3 estambres;
- tener gineceo súpero, 1–locular, 1–ovulado;
- presentar cariopsis, como fruto típico.

4.2. Caracteres vegetativos

- *Porte.* El porte de las gramíneas es variable y comprende desde plantas muy pequeñas, de 2–3 cm de alto (ejemplo: *Aira caryophyllea*), a los majestuosos «bambúes» (ejemplo: algunas especies de *Guadua* y *Dendrocalamus*) que pueden alcanzar hasta 30 m de alto.
- *Raíz.* Como ocurre en las Monocotiledóneas, la raíz primaria que existe en el embrión se muere en corto tiempo y su función es sustituida por raíces caulógenas o adventicias (que nacen en la base de los entrenudos inferiores). Ya al estado de plántula aparecen las raíces adventicias.
- *Tallo.* El tallo es aéreo, erecto, ascendente o decumbente y por lo general termina en una inflorescencia. El entrenudo principal que sostiene a la inflorescencia se denomina pedúnculo. El tallo está constituido por una serie de nudos y entrenudos que se alargan por acción de un meristema intercalar.

En las gramíneas, los meristemas intercalares se encuentran en 3 partes del cuerpo de la planta (**Figura 3.1**):

a) En la *base de los nudos* (produciendo el crecimiento de los entrenudos y del tallo).

b) En la *base de la lámina foliar* (permitiendo el crecimiento de la lámina).

c) En la *base de la vaina foliar* (permitiendo el crecimiento de la vaina).

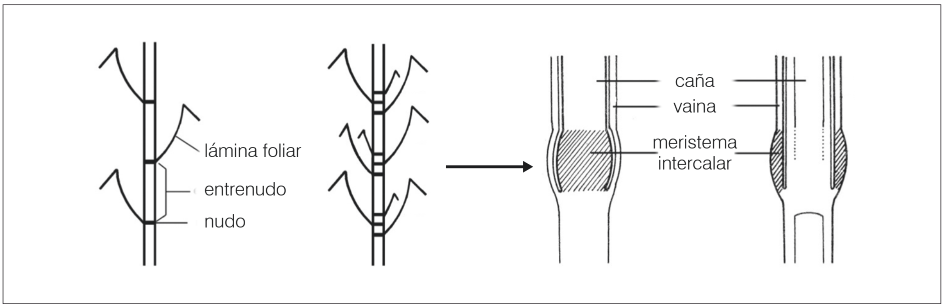


Figura 3.1. *Ubicación de los meristemas intercalares en una planta de gramíneas. Adaptado de Nicora y Rúgolo de Agrasar (1987).*

El segmento compuesto por un nudo y una porción de entrenudo se denomina *fitómero*. La caña tiene largo variable y puede ser simple o ramificada, herbácea o leñosa. El entrenudo es hueco en «trigo» y «avena» mientras que es macizo en «maíz» y «caña de azúcar».

Macollas. Se denomina *macollas* al conjunto de ramificaciones, innovaciones, brotes o renuevos, que se producen en la base de la caña, y ocurre tanto en especies anuales como en perennes. Las macollas suelen originarse a partir de las yemas ubicadas en los nudos inferiores. Este proceso tiene mucha importancia agronómica, pues a partir de una sola semilla, se pueden obtener varios tallos. En algunas especies perennes —que no se pastorean o no se cortan— las ramificaciones pueden aparecer a distintas alturas de la planta, tal como ocurre en «flechilla» (*Nassella hyalina*) y «caña de azúcar». Las plantas obtenidas vegetativamente por rizomas y estolones, también producen macollas. Las macollas pueden ser estériles: cuando no llevan inflorescencias, o fértiles cuando portan ejes florales. En las gramíneas anuales, cada innovación por lo general posee inflorescencia. Por la mayor o menor protección que le ofrecen las hojas inferiores las macollas se clasifican en intravaginales y extravaginales.

- *macollas intravaginales:* cuando la macolla hija, crece en forma paralela al eje principal sin perforar la base de la hoja tectriz. Ej.: «cebadilla criolla» (*Bromus catharticus*) (Figura 3.2).
- *macollas extravaginales:* cuando la macolla hija, crece en una primera etapa en forma transversal al eje principal; y perfora la base de la hoja tectriz, luego se curva y continúa su crecimiento en forma paralela al eje principal. Ej.: «caña de Castilla» (*Arundo donax*) (Figura 3.2).

Excepcionalmente se pueden encontrar —en una misma planta— ambos tipos de innovaciones. Por ejemplo: *Setaria oblongata* (Figura 3.2).

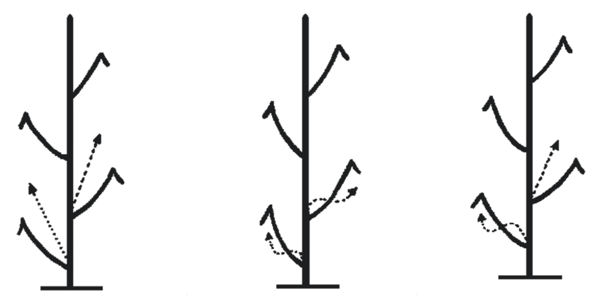


Figura 3.2. *Esquema de macollas intravaginales y extravaginales.*

Se considera que la condición extravaginal es primitiva y que la intravaginal es derivada. Por lo general, en los lugares húmedos, con condiciones climáticas favorables, predominan las especies con innovaciones extravaginales; mientras que en zonas secas predominan especies con innovaciones intravaginales, ya que éstas protegen mejor las yemas.

Rizomas. El rizoma es un tallo subterráneo con raíces adventicias y hojas modificadas llamadas catáfilas. Puede tener crecimiento indefinido (monopodial) siendo muy agresivo e invasor como por ejemplo: «sorgo de Alepo» (*Sorghum halepense*) y «gramilla rastrera» (*Cynodon dactylon*), o tener crecimiento definido (simpodial) como en «sorgo negro» y «caña de Castilla».

Estolón. El estolón es un tallo rastrero, que crece sobre la superficie del terreno y presenta raíces adventicias y hojas normales (sin catáfilas). Puede estar próximo al suelo como en «pasto horqueta» (*Paspalum notatum*) o ser algo ascendente como en «grama Rhodes» (*Chloris gayana*).

Hojas. Las hojas de las gramíneas son simples, acintadas, con 3 regiones diferenciadas, llamadas: vaina foliar, lámina y región ligular (que puede contener lígula y aurículas):

• *Vaina foliar*: es de forma tubular y envuelve al tallo o a las hojas superiores más jóvenes durante el desarrollo de la macolla. Tiene función de protección aunque también, por su coloración verde, es tejido fotosintético.

• *Lámina*: es la región terminal de la hoja que nace a continuación de la vaina. Puede tener distintas formas: linear, linear–lanceolada, lanceolada, hasta triangulares, como ocurre en algunas bambusoideas. En los representantes de la tribu Bambuseae puede apreciarse dimorfismo foliar, esto es, 2 formas de hojas en la misma planta. Las hojas de las cañas principales o «turiones» presentan vaina muy desarrollada, no tienen pseu-

dopecíolo y su lámina está normalmente reducida a un apéndice triangular o alargado; mientras que las hojas de las ramificaciones poseen vainas poco desarrolladas, presentan pseudopecíolo y sus láminas son oval–lanceoladas bien desarrolladas. Se denomina «pseudopecíolo» al estrechamiento de la lámina, en la región próxima con la vaina. En algunas especies se encuentran láminas cirrosas (= en forma de zarcillos), como en *Melica sarmentosa*, a través de las cuales se puede trepar a los arbustos vecinos.

• *Región ligular*: es la región intermedia entre la vaina y la lámina. Dicha región puede o no presentar estructuras accesorias denominadas lígula y aurículas. La presencia o ausencia de las estructuras accesorias tiene valor taxonómico ya que permite reconocer especies al estado vegetativo. Por ejemplo, la hoja de «capín» (*Echinochloa crusgalli*, maleza del cultivo de arroz) no presenta lígula ni aurículas, y por ello se diferencia del arroz, que presenta una lígula membranácea notable. Otro ejemplo de la importancia de las estructuras accesorias se esquematiza en la **Figura 3.5**.

Lígula: (diminutivo de lengua) es una pequeña prolongación de la vaina en el lado interno de la hoja. Puede ser membranosa, ciliada (formada por un anillo de pelos) o membranoso–ciliada (**Figura 3.3**).

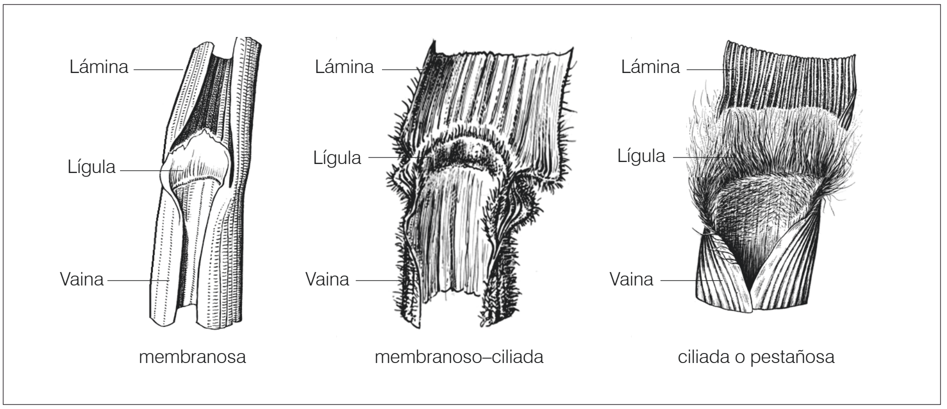


Figura 3.3. *Tipos de lígula.*

Aurículas: son apéndices o prolongaciones que se ubican a ambos lados de la base de la lámina, como ocurre en «trigo» (*Triticum aestivum*) y «raigrass» (*Lolium multiflorum*).

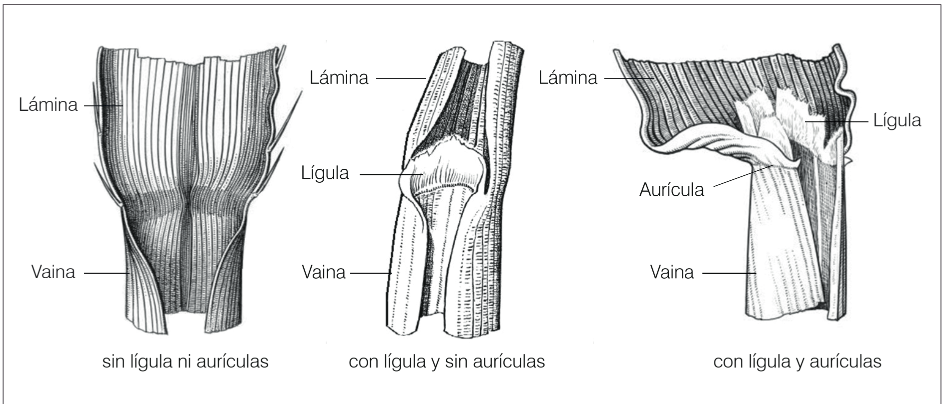


Figura 3.4. *Variantes de estructuras accesorias en hojas de gramíneas.*

A campo, uno de los principales usos de las estructuras accesorias ocurre al distinguir las 4 especies invernales más cultivadas (avena, trigo, cebada y centeno). La **Figura 3.5** presenta esquemáticamente la forma de diferenciar dichos cultivos.

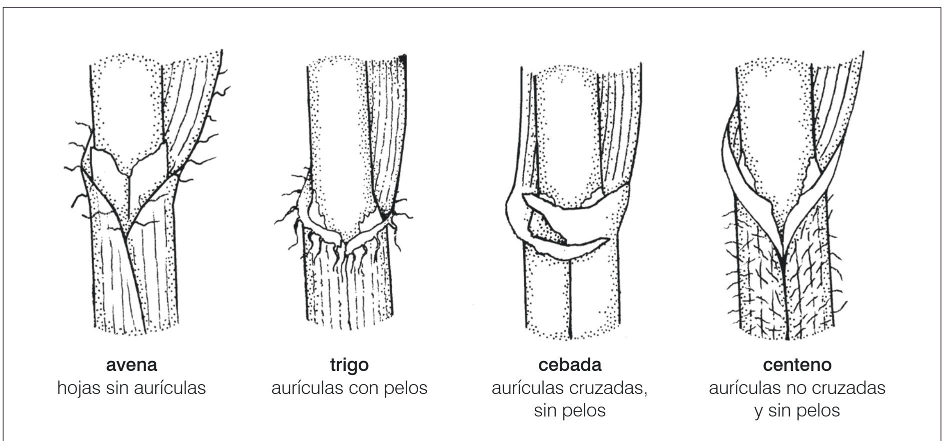


Figura 3.5. *Esquema de los cereales de invierno al estado vegetativo. Reconocimiento por sus estructuras accesorias. Adaptado de López Bellido (1991).*

Otro carácter con valor taxonómico es la prefoliación o vernación. Se entiende por prefoliación la disposición que adoptan las láminas foliares de las hojitas jóvenes en los brotes en activo crecimiento. Dicha disposición es característica en cada especie. Las prefoliaciones más comunes en gramíneas se presentan en la **Figura 3.6.**

Un ejemplo de la aplicación práctica que tiene la prefoliación surge al distinguir las 3 especies de gramíneas («raigrass», «festuca» y «cebadilla criolla») que forman parte de mezclas forrajera utilizadas en establecimientos tamberos. Así, «raigrass» tiene prefoliación conduplicada, mientras que «festuca» y «cebadilla criolla» tienen prefoliación convoluta. A su vez, «festuca» tiene aurículas muy pequeñas, mientras que «cebadilla criolla» no tiene aurículas. Aquí vimos cómo prefoliación y estructuras accesorias pueden utilizarse en el reconocimiento de especies.



Figura 3.6. *Tipos de prefoliación en hojas de gramíneas.*

Frecuentemente la hoja terminal (última hoja del tallo, llamada «hoja bandera») es ligeramente distinta a las hojas restantes. La hoja bandera suele presentar una vaina de mayor largo, mientras que lígula y lámina son menores que en las hojas normales.

4.3. Caracteres reproductivos

Las flores de las gramíneas son pequeñas y están dispuestas en inflorescencias elementales llamadas espiguillas, las que a su vez se agrupan en inflorescencias totales denominadas espigas, panojas y racimos.

4.3.1. Inflorescencia total

Los tipos básicos de inflorescencia son: espiga y panoja, pudiendo además encontrarse racimos (**Figura 3.7**).

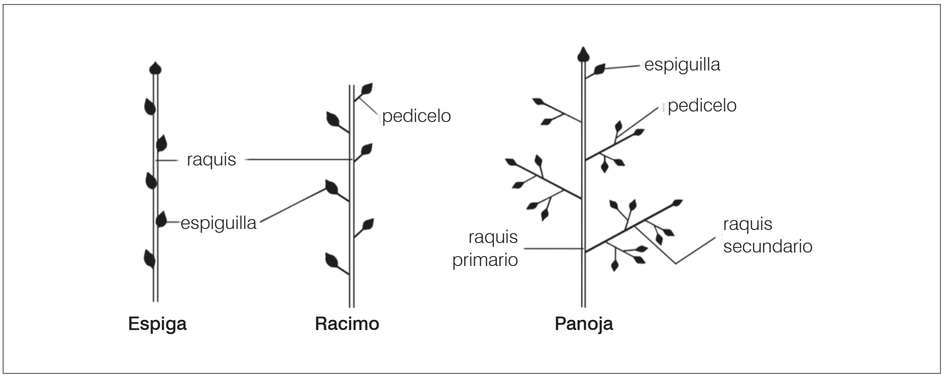


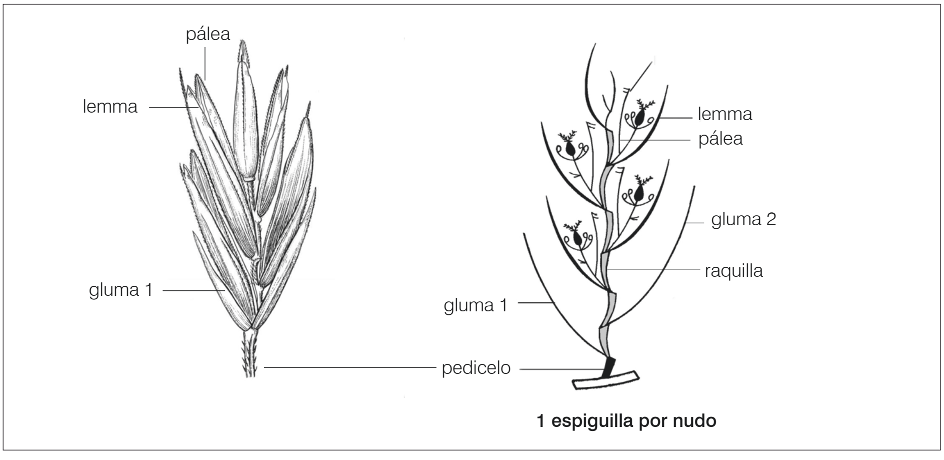
Figura 3.7. *Tipos de inflorescencias en gramíneas. Adaptado de Nicora y Rúgolo de Agrasar (1987).*

Espiga de espiguillas. En la espiga (inflorescencia total), las espiguillas (inflorescencias elementales) se disponen en forma sésil o subsésil sobre el eje principal o raquis. En el **Cuadro 3.1** se presentan las clasificaciones más comunes del raquis.

Según su morfología	*Raquis articulado:* constituido por unidades denominadas artejos.
	Raquis continuo
Según su consistencia	*Raquis tenaz:* cuando los artejos no se separan a la madurez. Ej.: trigo
	Raquis frágil: el raquis se desarticula y cae con las espiguillas al madurar el fruto. Ej.: «centenillo» (*Hordeum stenostachys*)

Cuadro 3.1. *Clasificaciones del raquis*

Las espiguillas pueden disponerse en forma solitaria en cada nudo del raquis (ejemplo: *Triticum*, *Secale*), agruparse de a 2 (ejemplo: *Elymus*), o de a 3 en cada nudo (ejemplo: *Hordeum*). Esta última variante (en cada artejo se reúnen 3 espiguillas 1–floras), se denomina «tríade» (**Figura 3.8**).



Continúa en página siguiente

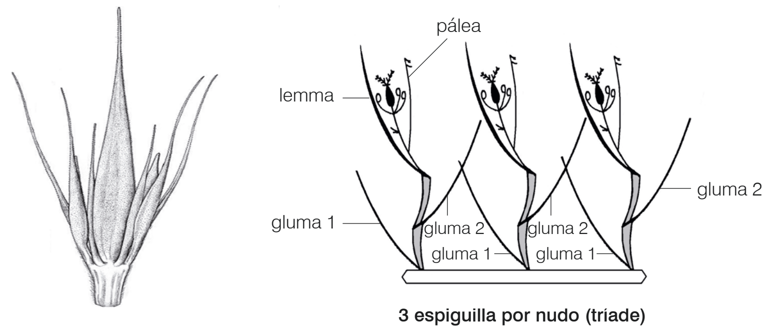
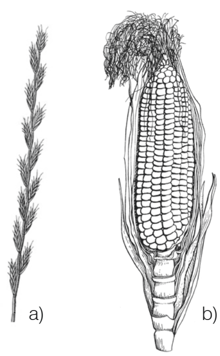


Figura 3.8. *Cantidad de espiguillas por nudo del raquis. A la izquierda: espiguilla, a la derecha: esquema de la espiguilla.*

Por su morfología, las espigas pueden ser dísticas o cilíndricas (**Figura 3.9**).



a) *Espiga dística:* Las espiguillas están dispuestas en 2 series que, alternadamente, se ubican a ambos lados del raquis (ejemplos: trigo y raigrass).

b) *Espiga cilíndrica:* Las espiguillas se hallan dispuestas alrededor del eje principal como ocurre en la inflorescencia femenina del maíz. Dicha inflorescencia se ubica en forma lateral, y se encuentra protegida por numerosas brácteas foliáceas denominadas «chalas»; el eje principal está engrosado y se denomina «marlo».

Figura 3.9. *Tipos de espigas.*

Panoja de espiguillas. En la panoja, las espiguillas se disponen en forma pedicelada, sobre las ramificaciones del eje principal (**Figura 3.7**). Estas ramificaciones pueden ser: alternas, verticiladas o semiverticiladas.

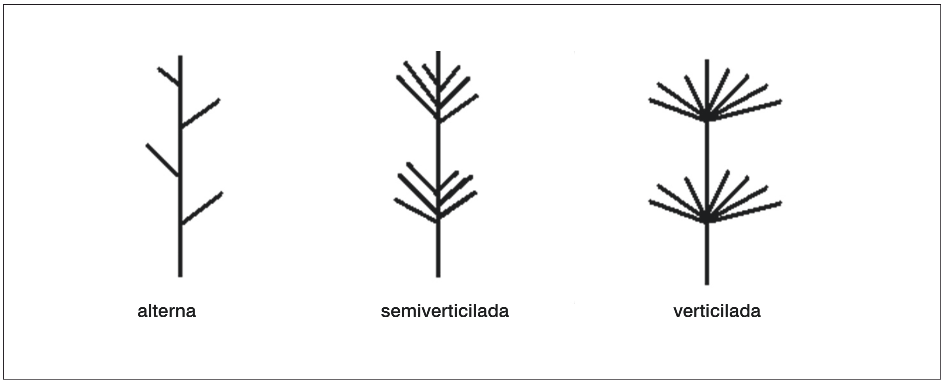


Figura 3.10. *Esquema de las ramificaciones de una panoja.*

Según la disposición que adquieren las espiguillas alrededor del eje central, las panojas pueden ser:

a) *laxas*: cuando las ramificaciones son largas, abiertas y divergentes manteniéndose así hasta la madurez de los granos. Ejemplo: «cebadilla criolla».

b) *densas*: cuando las ramificaciones se encuentran próximas entre sí y al eje principal. Ejemplo: «sorgo granífero».

c) *espiciformes*: cuando las ramificaciones y los pedicelos son tan cortos que la inflorescencia se asemeja a una espiga, ejemplo: *Phalaris*.

Racimo de espiguillas. En el racimo, las espiguillas son pediceladas y se ubican sobre el eje principal (Figura 3.7).

Por su morfología, el raquis puede ser:

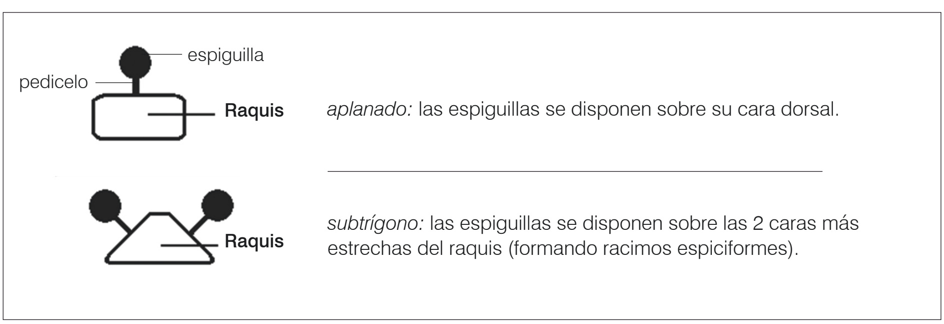


Figura 3.11. *Formas del raquis de un racimo (en corte transversal).*

Los racimos pueden ser solitarios o numerosos, en este último caso, adoptan diferentes figuras que llevan distintas denominaciones como lo ilustra la **Figura 3.12**.

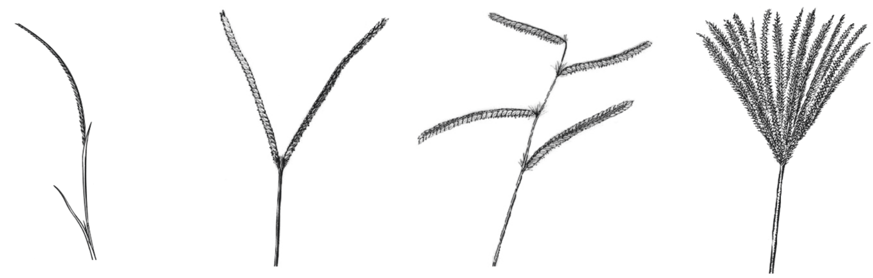


Figura 3.12. *Tipos de racimos.*

4.3.2. Inflorescencia elemental

Espiguillas. La espiguilla constituye la inflorescencia elemental de las gramíneas. Consta de un pequeño eje denominado raquilla, sobre el cual se apoyan las flores. A su vez, las flores están protegidas por glumelas (lemma y pálea) y más exteriormente por glumas. Una excepción a esta definición es la inflorescencia elemental de las especies de *Bambuseae* que se denomina pseudoespiguilla. En la pseudoespiguilla hay un eje cubierto de numerosas brácteas (que se asemejan a lemmas), llevando en la parte distal la verdadera espiguilla n–flora. Por la ubicación de los antecios fértiles, las espiguillas se denominan:

a) *basítonas*: cuando llevan antecios fructíferos en la base de la espiguilla y estériles hacia el ápice, como sucede en los géneros: *Eragrostis*, *Bromus*, *Avena* y *Chloris*.

b) *acrótonas*: cuando tienen los antecios fructíferos en el ápice de la espiguilla y los estériles en la base, como sucede en el género *Phalaris* y en Panicoideas (en general).

c) *mesótonas*: cuando presentan el antecio fructífero en posición media (entre antecios basales y apicales estériles o reducidos). En «arroz» (*Oryza* sativa), el fruto queda protegido por 2 lemmas, ya que las páleas de ambos antecios están ausentes (**Figura 3.13**).

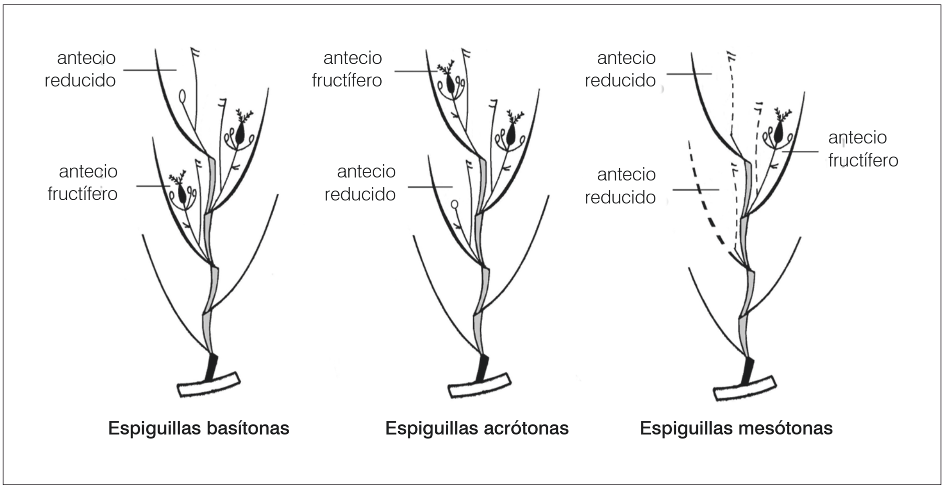


Figura 3.13. *Espiguillas basítonas, acrótonas y mesótonas.*

Partes de la espiguilla. En toda espiguilla se reconocen 3 partes: glumas, raquilla y antecios. Además algunas espiguillas presentan aristas o setas.

I) *Glumas*: son brácteas estériles (sin flores en su axila) que protegen a los antecios. Generalmente son 2; la más externa se denomina «gluma inferior» o «gluma 1» y la siguiente «gluma superior» o «gluma 2». En el género *Axonopus* y en algunas especies del género *Paspalum* hay una sola gluma (la superior). Como excepción, las glumas pueden haber desaparecido completamente o estar muy reducidas como sucede en «arroz»).

II) *Raquilla*: pequeño eje sobre el cual se insertan las flores, que es la continuación del pedicelo. La raquilla comienza por encima de la inserción de la gluma 1.

La raquilla está unida al pedicelo por una articulación. Dicha articulación puede ubicarse arriba o debajo de las glumas. De esta manera, cuando el fruto está maduro pueden ocurrir 2 situaciones:

a) el fruto cae (se separa de la planta madre) y las glumas quedan adheridas o,

b) fruto y glumas caen juntos.

En el primer caso, la articulación de la raquilla está arriba de las glumas, como sucede en la Subfamilia Pooideas. En el segundo caso, la articulación está debajo de las glumas como ocurre en la Subfamilia Panicoideas.

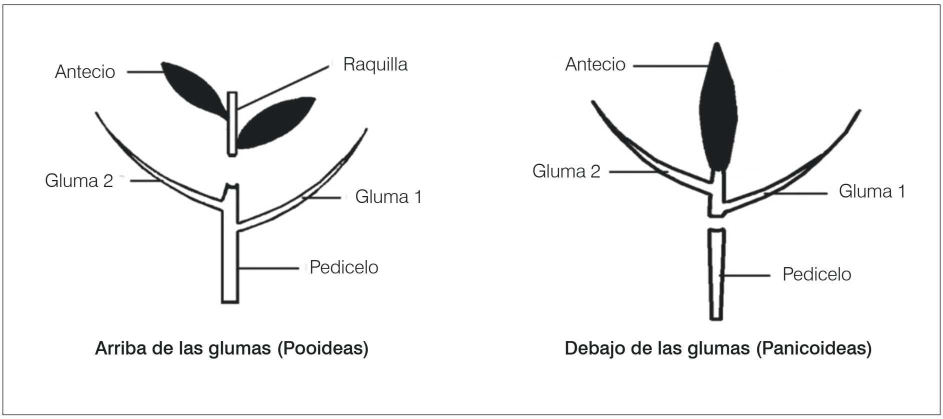


Figura 3.14. *Articulación de la raquilla en relación a las glumas. Adaptado de Nicora y Rúgolo de Agrasar (1987).*

III) *Antecio*: es la casilla floral dentro de la cual están los órganos sexuales. El antecio está formado por las 2 glumelas (llamadas lemma y pálea) más los órganos sexuales.

Las *glumelas* son brácteas protectoras de cada flor. La inferior se denomina *lemma* y es 1–n–nervada; la superior se llama *pálea* y es 2–nervada.

La cantidad de flores (o antecios) que presenta una espiguilla puede determinarse contando el número de lemmas. Tanto las glumas como las glumelas tienen forma, consistencia y aspecto diversos, variables según los géneros y las especies. En una misma espiguilla, la consistencia de las glumas y glumelas puede ser distinta. Por ejemplo en la subfamilia Panicoideas, hay especies con glumas coriáceas y glumelas membranosas como ocurre en *Sorghum*, mientras que en otras, las glumas son membranáceas y las glumelas son coriáceas (ejemplo: *Panicum* y *Setaria*).

El número de flores de cada espiguilla es variable, pudiendo distinguirse: a) espiguillas unifloras y b) espiguillas plurifloras.

a) *Espiguillas unifloras = 1–flora*. Son espiguillas que constan de una sola flor; aunque también suelen considerarse espiguillas 1–floras las que poseen una flor fructífera (hermafrodita o femenina), acompañada por una segunda flor estaminada (= masculina) o neutra (= flor asexuada).

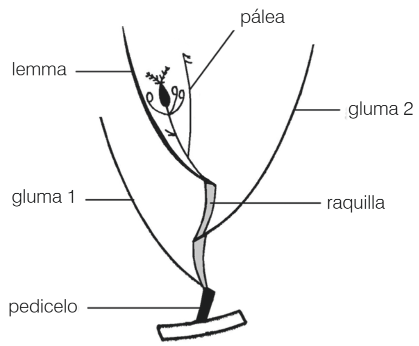


Figura 3.15. *Esquema de una espiguilla 1–flora, mostrando sus partes.*

b) *Espiguillas plurifloras = n–floras*. Espiguillas que poseen más de 2 flores (*Bromus*, *Avena*, *Eragrostis*, etc.).

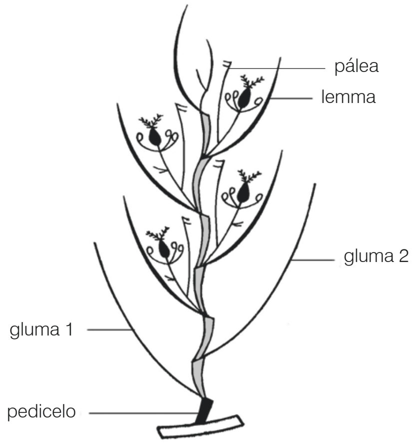


Figura 3.16. *Esquema de una espiguilla n–flora, mostrando sus partes.*

IV. *Aristas*: son apéndices delgados y tiesos que normalmente llevan las lemmas (sólo eventualmente hay aristas en las glumas). Según su posición o ubicación las aristas se denominan:

• *apical*: la arista sale del extremo de la lemma. Ejemplos: *Nasella, Festuca, Piptochaetium*.

• *subapical*: la arista nace debajo de la extremidad de la lemma. Ejemplos: *Bromus* y *Triticum*.

• *dorsal*: la arista nace de la porción media de la lemma (en el vientre o dorso). Ejemplo: Avena.

• *basal*: la arista nace en la base de la lemma. Ejemplo: *Alopecurus pratensis*.

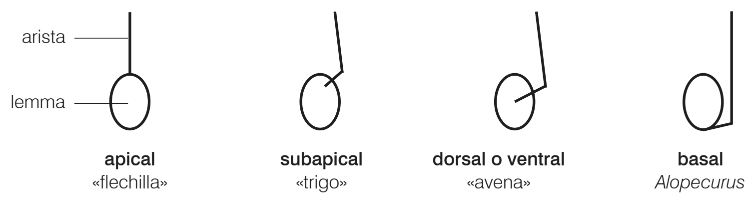


Figura 3.17. *Nombre de la arista según su inserción en la lemma.*

La arista puede ser recta (*Triticum, Hordeum*) o retorcida en forma de tirabuzón (*Avena*), pudiendo llevar en su parte media 1 ó 2 codos o genículos, formando así una arista geniculada. En muchas «flechillas», la arista es geniculada y retorcida, al hidratarse, la misma realiza movimientos higroscópicos que permiten introducir el antecio en el suelo. En general, la arista está formada por un solo eje (arista simple), aunque a veces consta de 3 ejes (arista trífida) como en los géneros: *Trichloris, Aristida* y *Bouteloua.*

V. *Involucro o setas*: en algunos géneros, las espiguillas se hallan rodeadas por uno o más apéndices en forma de cerdas o setas que nacen sobre el pedicelo, debajo de las glumas. En general provienen de ejes florales abortados (*Setaria*) y resultan útiles como órganos de protección o de diseminación (*Cenchrus*).

4.3.3. *Flor*

La flor de las gramíneas consta de los órganos sexuales y de un perianto rudimentario llamado lodículas o glumélulas.

Por la funcionalidad de los órganos sexuales, las flores pueden ser:

a) *perfectas* (= hermafroditas): cuando tienen los 2 sexos funcionales. Si son fecundadas pueden formar fruto.

b) *unisexuales* (estaminadas o pistiladas): llevan un solo sexo funcional. Cuando sólo las anteras son funcionales, las flores son masculinas o estaminadas y no formarán fruto. Cuando sólo el gineceo es funcional, las flores son femeninas o pistiladas y formarán fruto si son fecundadas.

c) *neutras* (= asexuales): ambos sexos están atrofiados, entonces la flor no forma fruto.

Por su comportamiento en el momento de la floración, las flores se denominan:

a) *casmógamas* (= abiertas): son flores que exponen al exterior sus órganos sexuales. Para que dicha exposición ocurra, las lodículas se vuelven turgentes y su presión provoca la separación de las glumelas (lemma y pálea). Cuando ocurre dicha apertura, se dice que la flor está en antesis. Así salen las anteras y los estigmas, lo cual puede favorecer la fecundación cruzada.

b) *cleistógamas* (= cerradas): son flores que no exponen al exterior sus órganos sexuales. La fecundación es autógama y se produce en el interior de las glumelas sin que éstas se abran.

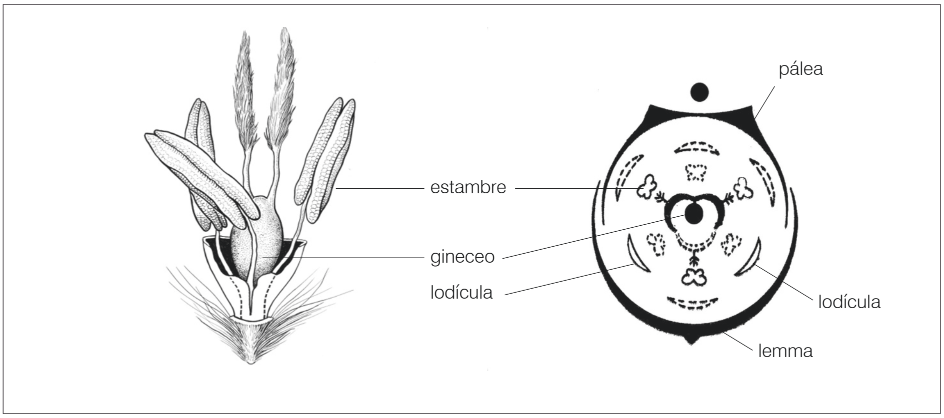


Figura 3.18. *Partes de una flor típica de gramíneas (sin glumelas) y diagrama floral.*

Varias especies de gramíneas llevan flores cleistógamas dispuestas en cortas inflorescencias protegidas en las axilas de hojas inferiores, como ocurre con *Amelichloa brachychaeta* («pasto puna»). La existencia de flores cleistógamas tiene gran importancia en el cultivo de cereales, pues las variedades cleistógamas de trigo, avena y cebada pueden cultivarse mezcladas, sin que haya alteración varietal por hibridación espontánea. Por el contrario, en las especies y variedades casmógamas cuya fecundación es comúnmente cruzada (maíz, centeno y sorgos), hay forzosamente hibridaciones que dificultan la conservación de los tipos puros.

En cada flor se reconocen las siguientes partes:

Lodículas o glumélulas. Pequeños órganos membranosos dispuestos a ambos lados del ovario y hacia la lemma (opuestos a la pálea). Se consideran piezas de un perianto reducido. Generalmente son 2, aunque pueden faltar en algunos géneros como ocurre en *Imperata* y *Spartina*. Otra excepción ocurre en la subfamilia Bambusoideas, que se considera de estructura floral primitiva, donde las lodículas son 3.

Normalmente las lodículas son libres entre sí, aunque en el género *Melica* están soldadas. Por lo general, las lodículas miden menos de 1 mm de largo y se tornan suculentas y turgentes durante la antesis, permitiendo la separación de las glumelas.

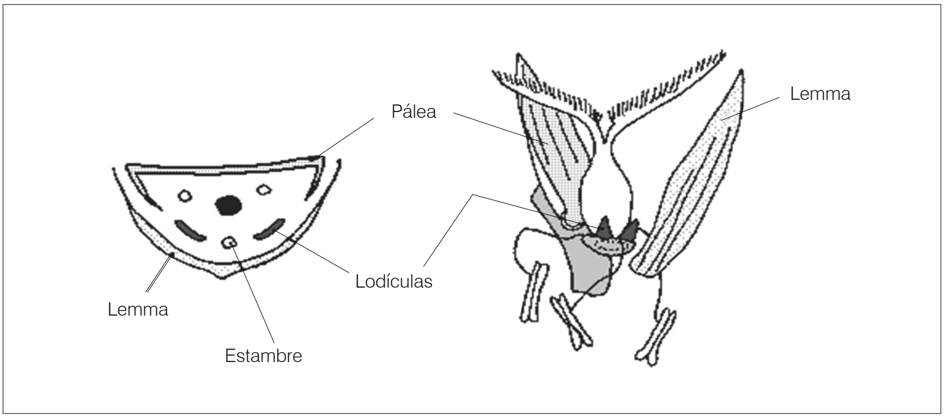


Figura 3.19. *Ubicación de las lodículas en la flor de gramíneas. Corte transversal y dibujo.*

Androceo. Órgano sexual masculino que consta generalmente de 3 estambres con anteras biloculares y filamentos largos y tenues. Como excepciones se pueden mencionar:

- *Imperata brasiliensis* tiene 1 solo estambre,
- *Anthoxanthum* tiene 2,
- diversas especies de *Oryza* y *Bambusa* tienen 6 ó 9 estambres,
- *Pariana* (género de Bambusoideas) tiene 10-40 estambres.

Las anteras son mesifijas. Las tecas normalmente tienen dehiscencia longitudinal, pero hay anteras con dehiscencia por poro apical (maíz, sorgo y cebada).

La protandria (emisión de polen antes de que los estigmas estén receptivos) es muy común en las gramíneas de flores hermafroditas.

Gineceo. Órgano sexual femenino que consta de un ovario súpero, típicamente 2–carpelar (a veces 3–carpelar en especies de Bambusoideas), 1–locular, y 1–seminado. Lleva 2 estilos cortos con estigmas plumosos (muchas veces designados como ramas estigmáticas). La placentación es parietal.

Los estigmas se denominan:

- *plumosos*: cuando tienen eje largo y ramas breves, como en las Panicoideas.
- *barbados*: cuando tienen eje corto y ramas largas, como en trigo y cebada.

4.3.4. Fruto

El fruto típico de las gramíneas es seco, indehiscente y 1–seminado. La semilla está soldada al pericarpio formando un solo cuerpo. Vulgarmente se denomina «grano», pero la denominación botánica es cariopsis. Como excepción, en el género *Eleusine* el fruto es un aquenio. A la madurez, la cariopsis puede separarse fácilmente de las glumelas (trigo, centeno, etc.) o puede permanecer envuelta en ellas (mijo, alpiste, cebada forrajera, etc.). Muy característico y difícil de clasificar, resulta el fruto de *Sporobolus*, puesto que su pericarpio es mucilaginoso y, en contacto con el agua, se separa de la semilla (delicuescente).

El embrión está constituido por un cotiledón, llamado también escudete o escutelo, que se halla en íntimo contacto con el endosperma. Hacia la porción micropilar del embrión se halla la radícula, separada de la plúmula (ápice vegetativo) por el nudo cotiledonar. La plúmula está envuelta por el coleóptilo, mientras que la radícula está protegida por la coleorriza.

5. Duración del ciclo vital

De acuerdo con su ciclo vital, las gramíneas pueden agruparse de la siguiente manera:

Monocárpicas: cuando florecen una sola vez en su vida y mueren luego de fructificar. Éstas a su vez pueden ser:

- *anuales*: son aquellas plantas que cumplen su ciclo en una sola temporada y luego de fructificar mueren. Ejemplo: trigo, maíz, avena, etcétera.
- *plurianuales*: son aquellas plantas perennes que alcanzan su floración luego de varios años de desarrollo vegetativo, tal como ocurre con las especies de la tribu Bambuseas.

Policárpicas = Pluricárpicas: son aquellas gramíneas perennes que florecen y fructifican todos los años. Por ejemplo: *Paspalum*, «sorgo de Alepo», «grama rhodes», etcétera.

6. Dispersión

Las gramíneas pueden propagarse por «semillas» o vegetativamente. La propagación vegetativa puede realizarse:

- *por división de matas, separación de estolones y rizomas*. Por ejemplo, el «gramillón» *Stenotaphrum secundatum*, utilizado para césped, se propaga por fragmentación de estolones.
- *por fragmentación de las cañas*. Por ejemplo: en caña de azúcar, la propagación se puede dar por medio de porciones de tallo que lleven —al menos— una yema.

Sin embargo, la propagación más común es por cariopsis, los que se separan de la planta madre con sus envolturas, constituyendo lo que se conoce con el nombre de *diásporas*. Según sus características, las diásporas se adaptan a 3 tipos fundamentales de dispersión:

6.1. Anemocoria (dispersión causada por el viento)

Por lo general, esta dispersión ocurre a gran distancia, especialmente si las glumas o lemmas poseen pelos, como ocurre en los géneros *Cortaderia* y *Arundo*. Hay especies como *Panicum bergii* y *Eragrostis lugens*, cuyas inflorescencias maduras de desprenden de la planta madre y ruedan arrastradas por el viento, de manera similar a lo que muestran algunas películas de cowboys.

6.2. Zoocoria (dispersión causada por los animales)

Los géneros *Nasella*, *Amelichloa* y *Aristida* poseen una estructura punzante que penetra entre los pelos y la piel de los animales favoreciendo la dispersión de los frutos. También los gloquidios de *Pseudechinolaena* se adhieren al pelaje de los animales o a la ropa en el caso del hombre. Los involucros que acompañan las espiguillas de los géneros *Cenchrus* («cadillo») tienen escabrosidades adherentes y son fácilmente transportables. Varias especies del género *Lasiacis* son dispersadas por aves frugívoras que comen las espiguillas que se vuelven atractivas a la madurez.

6.3. Hidrocoria (dispersión por el agua)

En el género *Stenotaphrum* («gramillón»), el eje de la inflorescencia dilatado y corchoso se fragmenta a la madurez y sus artejos flotan fácilmente en el agua, llevando las espiguillas. También flota el involucro de *Coix lacrima–jobi* llevando consigo a la cariopsis. El agua puede contribuir a la propagación del género *Sporobolus*, que tiene un pericarpio delicuescente (absorbe la humedad del ambiente y se disuelve) y de esa manera libera la semilla.

7. Rutas fotosintéticas: Gramíneas C_3 y C_4

Los vegetales son organismos autótrofos que producen sus alimentos por fotosíntesis. El proceso fotosintético no se desarrolla en todas las especies de la misma manera, sino que se reconocen 3 rutas o vías fotosintéticas denominadas: C_3, C_4 y MAC; de ellas solamente las vías C_3 y C_4 se presentan en las gramíneas. Las particularidades de ambas vías se muestran el **Cuadro 3.2**.

Se hace referencia indirecta a las rutas fotosintéticas C3 y C4, cuando se utilizan lo términos OIP y PE.

a) *Gramíneas O–I–P*: incluye a las especies que presentan una mayor tasa de crecimiento durante el otoño y la primavera. Por ello la sigla OIP significa (de crecimiento) otoño–inverno–primaveral. Son ejemplos de especies OIP: trigo, avena, cebada, centeno, pastito de invierno, cebadilla criolla, festuca, raigrass, etcétera.

b) *Gramíneas P–E*: incluye a las especies que presentan una mayor tasa de crecimiento durante la primavera y el verano. La sigla PE significa (de crecimiento) primavero–estival. Son ejemplos de especies PE: maíz, mijo, moha, sorgo, caña de azúcar, arroz, etcétera.

Ruta fotosintética	**C3**	**C4**
Nombre del ciclo	ciclo de Calvin–Benson	ciclo de Hatch–Slack
Ejemplos de especies	trigo, centeno, avena	maíz, sorgo, mijo
Distribución geográfica	amplia	áreas cálidas abiertas
Clima	templado	subtropical y tropical
Anatomía foliar	normal (vaina del haz vascular ausente o presente pero sin cloroplastos)	kranz (vaina del haz vascular con cloroplastos)
Asimilación del CO_2	ciclo de Calvin	ciclo de Calvin
Enzima responsable de la carboxilación inicial	rubisco	PEP carboxilasa
Lugar de carboxilación	estroma del cloroplasto	la 1ª carboxilación se da en células del mesófilo, la 2ª ocurre en las células de la vaina
Tasa de fotosíntesis	media	alta
Eficiencia en el uso del agua	baja	media
Producción de biomasa (gramos por m^2 por día)	5–20	40–50

Cuadro 3.2. *Rutas fotosintéticas en las gramíneas. Principales características (de Leegood, 1993).*

A su vez, en las plantas C_4 se reconocen 3 subtipos, en función de la enzima responsable de la descarboxilación (**Cuadro 3.3**).

Nombre del subtipo	Principal ácido (C–4) en las células de la vaina	Enzima de descarboxilación	Ejemplos
NADP–ME	málico	Enzima málica dependiente de NADP (cloroplasto)	maíz, caña de azúcar, sorgo
NAD–ME	aspártico	Enzima málica dependiente de NAD (mitocondria)	mijo, pasto llorón
PEP–CK	málico	Fosfoenolpiruvato carboxiquinasa (citoplasma)	grama Rhodes, pasto de Guinea

Cuadro 3.3. *Características diferenciales de los subtipos del ciclo fotosintético C_4.*

8. Taxonomía

En este capítulo se seguirá el sistema de clasificación presentada por el Grupo Filogenético de Gramíneas (GPWG: Grass Phylogeny Working Group, Soreng y col., 2003a), cuyo esquema se muestra en el **Cuadro 3.4.** Además, y para permitir la comparación con trabajos relevantes previos, se incluyen 2 sistemas: el propuesto por Parodi (1961, que fue adoptado por Nicora y Rúgolo, 1986) y la clasificación de los botánicos norteamericanos Clayton y Renvoize (1986), publicada en inglés (**Cuadro 3.5**).

Clado	Subfamilia	Tribu (géneros representativos)
BEP (*)	Bambusoideae	Bambuseae (*Bambusa*, *Chusquea*, *Guadua*)
	Ehrhartoideae	Oryzeae (*Leersia*, *Luziola*, *Oryza*)
	Pooideae	Bromeae (*Bromus*)
		Hordeeae = Triticeae (*Hordeum, Secale*, *Triticum)*
		Meliceae (*Melica*)
		Poeae (*Avena, Dactylis, Lolium, Phalaris, Poa*)
		Stipeae (*Amelichloa*, *Piptochaetium*, *Nasella*)
PACMAD (*)	Panicoideae	Paniceae (*Cenchrus*, *Panicum*, *Paspalum, Setaria)*
		Sacchareae= Andropogoneae (*Saccharum*, *Sorghum*)
	Aristidoideae	Aristideae (*Aristida*)
	Chloridoideae	Chlorideae = Cynodonteae (*Chloris*, *Cynodon*)
		Eragrostideae (*Cottea*, *Enneapogon, Eragrostis*)
		Zoysieae (*Spartina, Sporobolus*)
	Arundinoideae	Arundineae (*Arundo*, *Phragmites)*
	Danthonioideae	Danthonieae (*Cortaderia*)

(*) BEP y PACMAD son siglas formadas por las letras de las subfamilias correspondientes. Para PACMAD la letra M corresponde a la subfamilia Micrairoideae no tratada en el libro.

Cuadro 3.4. *Clasificación de Poaceae del Grupo Filogenético de Gramíneas (GPWG, 2001). Página visitada en diciembre de 2011. Solamente se indican los taxones tratados en el capítulo.*

Subfamilias	Tribus	
	Sistema de Parodi (1961)	Sistema de Clayton y Renvoize (1986)
Bambusoideas	*Bambuseae, Phareae* (*), *Olyreae* (*)	*Bambuseae*, *Olyreae* (*), *Oryzeae*, *Phareae* (*), *Streptochaeteae* (*)
Oryzoideas	*Oryzeae*	————————
Phragmitoideas	*Arundineae*	*Arundineae* (+ tribu *Aristideae*: en subfamilia *Arundinoideae*)
Pooideas	*Stipeae*, *Agrosteae*, *Phalarideae*, *Aveneae*, *Poaeae*, *Meliceae*, *Triticeae*	*Aveneae, Bromeae, Hainardieae* (*), *Meliceae*, *Poeae*, *Stipeae*, *Triticeae*
Chloridoideas	*Spartineae*, *Chlorideae*, *Sporoboleae*, *Aristideae, Pappophoreae*, *Eragrosteae, Aeluropodeae*	*Cynodonteae*, *Eragrostideae*, *Pappophoreae.*
Panicoideas	*Paniceae*, *Andropogoneae*, *Maydeae*	*Andropogoneae*, *Arundinelleae* (*), *Paniceae*

Cuadro 3.5. *Clasificación de Gramíneas según Parodi (1961) y Clayton y Renvoize (1986). (*) Tribus no tratadas en este libro.*

Clave didáctica para reconocer las subfamilias de Gramíneas (adaptada de Nicora y Rúgolo, 1986)

1 Hojas pseudopecioladas con láminas lanceoladas. Espiguillas 1–n–floras generalmente con brácteas basales estériles formando pseudoespiguillas. Plantas con cañas leñosas o herbáceas

Bambusoideae (Tribu: *Bambuseae*)

1' Hojas con láminas lanceoladas o lineares no pseudopecioladas. Espiguillas 1–n–floras. Plantas con cañas preferentemente herbáceas 2

2 Espiguillas 1–floras, sin glumas o con glumas rudimentarias.

Ehrhartoideae (Tribu: *Oryzeae*)

2' Espiguillas 1–n–floras, con glumas bien desarrolladas 3

3 Raquilla articulada debajo de las glumas de manera que éstas caen a la madurez de los frutos junto con las glumelas. Espiguillas típicamente 2–floras, mayoritariamente acrótonas.

Panicoideae (ver clave de tribus en pag. 166)

3’ Raquilla articulada arriba de las glumas, de modo que éstas persisten en la planta a la madurez de los frutos que caen envueltos por las glumelas. Espiguillas 1–n–floras, mayoritariamente basítonas 4

4 Plantas robustas, a veces gigantes de 2 a 10 m de alto, con cañas subleñosas, huecas o macizas. Panojas amplias, piloso-sedosas. Espiguillas n-floras. Lígula membranácea con el borde o el ápice piloso 5

4’ Plantas enanas, medianas o altas, con cañas generalmente herbáceas. Inflorescencias de distintos tipos (espigas o panojas), rara vez piloso-sedosas. Espiguillas 1-n-floras. Lígulas membranáceas, pilosas o membranoso-pilosas. 6

5 Espiguillas con flores perfectas. Hojas dísticas distribuidas en forma uniforme a lo largo de la caña.

Arundinoideae (Tribu: *Arundineae*)

5’ Espiguillas con flores pistiladas o perfectas (plantas dioicas o ginodioicas). Hojas dispuestas en nudos próximos con entrenudos breves, agrupadas en la base de la planta.

Danthonioideae (Tribu: *Danthonieae)*

6 Inflorescencia en panojas, racimos o espigas. Lígula membranácea. Anatomía foliar de tipo Pooide (hacecillos vasculares con vaina mestomática notable).

Pooideae (ver clave de tribus en pág. 166)

6’ Inflorescencia mayoritariamente en racimos. Lígula pilosa o membranácea. Anatomía foliar de tipo panicoide (hacecillos vasculares con vaina mestomática poco desarrollada) 7

7 Lemma mútica o con una arista simple (como execepción la lemma presenta 9-13 aristas apicales en forma de penacho rígido en los géneros *Cottea, Enneapogon* y *Pappophorum*).

Chloridoideae (ver clave de tribus en pág. 167)

7’ Lemma 3-aristada, arista iguales o desiguales.

Aristidoideae (Tribu: *Aristideae*)

Clave de las tribus de Panicoideae (adaptada de Flora Argentina, 2012)

1 Espiguillas 2-floras, homomorfas o dimorfas, perfectas o unisexuales, generalmente apareadas. Lemma del antecio inferior membranácea o hialina, a veces ausente. Lemma del antecio superior hialina, normalmente aristada.
Sacchareae

1' Espiguillas 2-floras (excepcionalmente 3-floras), homomorfas. Antecio inferior neutro o estaminado. Antecio superior fructífero, normalmente cartilagíneo Lemma del antecio superior generalmente mútica, rara vez con mucrón o arista.
Paniceae

Clave de las tribus de Pooideae (adaptada de Flora Argentina, 2012)

1 Inflorescencia en espiga dística, solitaria en el ápice de las cañas. Raquis de la inflorescencia articulado y frágil a la madurez o tenaz. Espiguillas 1-n-floras, sésiles o subsésiles, dispuestas 1-3 en cada nudo del raquis 2

1' Inflorescencia en panoja o en racimos. Raquis de la inflorescencia tenaz, acanalado, aplanado o subtrígono. Espiguillas 1-n-floras, largamente pediceladas o con pedicelos breves pero evidentes 3

2 Una sola gluma por espiguilla, excepto la espiguilla apical de la espiga que posee 2 glumas. Espiguillas n-floras, sésiles, alternas en 2 series longitudinales, laterales del raquis
Poeae (*Lolium*)

2´ Dos glumas en todas las espiguillas. Espiguillas 1-n-floras, solitarias o dispuestas en tríades en cada nudo del raquis
Hordeeae

3 Espiguillas 1-floras (con un antecio fructífero, sin antecios reducidos), o espiguillas 3-floras, con el antecio terminal fructífero y los 2 antecios basales estaminados, estériles o reducidos 4

3´ Espiguillas 2-n-floras (con 2 o más antecios fructíferos) y 1 o varios antecios apicales reducidos y neutros 6

4 Espiguillas 3-floras, con el antecio terminal perfecto, fructífero y los 2 antecios basales estaminados, estériles o reducidos.
Poeae

4´ Espiguillas 1-floras, sin antecios superiores reducidos 5

5 Lemma rígida o papirácea. Antecio con el callo agudo o punzante, generalmente piloso. Arista apical, geniculada o recta, normalmente retorcida, a veces caediza. Lodículas 2 ó 3

Stipeae

5´ Lemma membranácea, mútica, mucronada o aristada. Antecio con el callo breve, no punzante. Arista dorsal. Lodículas 2.

Poeae

6 Lodículas 2, carnosas, soldadas, formando un cuerpo único.

Meliceae

6´ Lodículas 2, membranáceas, libres entre sí 7

7 Espiguillas mayores de 1,5 cm de largo. Lemma 7-11-nervada. Ovario de ápice piloso.

Bromeae

7´ Espiguillas menores de 1,5 cm de largo. Lemma 5-nervada. Ovario de ápice glabro.

Poeae (*Festuca*)

Clave de las tribus de *Chloridoideae* (adaptada de Flora Argentina, 2012)

1 Espiguillas 1-floras, con un antecio fructífero, sin antecios superiores reducidos, o bien espiguillas 3-floras con el antecio terminal perfecto y fructífero y los dos antecios basales estaminados, estériles o reducidos.
.... 2

1' Espiguillas 2-n-floras, con 2 o más antecios fructíferos y 1 o varios antecios apicales, a menudo reducidos y neutros (si sólo hay un antecio fructífero, éste resulta acompañado de antecios superiores reducidos) 6

2 Espiguillas en grupo de 2-6, caedizas en conjunto, el pedicelo cae junto con las espiguillas.

Chlorideae (*Muhlenbergia*, *Tragus*)

2´ Espiguillas solitarias, no agrupadas. Raquilla articulada por arriba de las glumas y entonces el antecio cae solo (excepcionalmente el antecio cae junto con las glumas como ocurre en *Spartina*) 3

3 Inflorescencia en racimos espiciformes solitarios, geminados, verticilados o alternos, dispuestos sobre un eje alargado. Raquis generalmente subtrígono, acanaldo o excavado. Espiguillas sésiles o subsésiles, dispuestas en 1 o 2 series sobre un lado del raquis 4

3´ Inflorescencia en panoja laxa, contraída o espiciforme. Espiguillas pediceladas, múticas o aristadas 5

4 Glumas membranáceas. Raquilla articulada por arriba de las glumas, de manera que éstas persisten. Lodículas 2.
Chlorideae (*Chloris*, *Eustachys*, *Microchloa*)

4´ Glumas coriáceas, carinadas, lineares o falcadas. Raquilla articulada por debajo de las glumas, que caen junto al antecio a la madurez. Lodículas generalmente ausentes.
Zoysieae (*Spartina*)

5 Glumas subiguales, menores que el antecio. Lemma 1–nervia, mútica o aristada. Fruto caedizo junto con las glumelas. Pericarpio no delicuescente.
Chlorideae (*Muhlenbergia*)

5´ Glumas desiguales, la inferior menor, la superior poco más corta o más larga que el antecio. Lemma 3–nervia, mútica. Fruto caedizo sin las glumelas. Pericarpio mucilaginoso, delicuescente cuando se humedece.
Zoysieae (*Sporobolus*)

6 Glumas 1–nervias. Lemma con el ápice terminado en 9–13 o más aristas que forman un penacho algo rígido.
Chlorideae (*Papphophorum*)

6´ Glumas 3–n–nervias. Lemma con el ápice agudo o acuminado, entero, 2–dentado o 2–lobado, mútica, con 1 arista apical o con 3–13 aristas apicales.
.... 7

7 Lemma 3–nervia, mútica, mucronada o aristada. Lígula generalmente pilosa.
.... 8

7´ Lemma 3–n–nervia, mútica, mucronada, 1–aristada o con 9–13 aristas apicales. Lígula membranácea o pilosa.
.... 9

8 Espiguillas 2–n–floras, antecios basales fructíferos, el superior a veces rudimentario. Inflorescencia en panojas o racimos espiciformes.
Eragrostideae (*Eragrostis*)

8´ Espiguillas 1–floras, con un antecio fructífero y los superiores reducidos. Inflorescencia en racimos espiciformes.
Chlorideae

9 Lemma con 9–13 aristas apicales. Plantas monoicas. Espiguillas cleistógamas en la base de las cañas.
Eragrostideae (*Cottea*, *Enneapogon*)

9´ Lemma mútica. Plantas dioicas. Sin espiguillas cleistógamas en la base de las cañas.
Chlorideae (*Distichlis*)

A continuación, nos remitiremos al estudio de las principales tribus de gramíneas. De manera similar a lo presentado en los capítulos anteriores, las tribus se ordenan alfabéticamente. En el desarrollo de cada tribu se menciona su ubicación sistemática según los ordenamientos antes mencionados.

9. Listado de las tribus de Gramíneas tratadas

Aristideae
Arundineae
Bambuseae
Bromeae
Chlorideae = Cynodonteae
Danthonieae
Eragrostideae
Hordeeae = Triticeae
Meliceae
Oryzeae
Paniceae
Poeae
Sacchareae= Andropogoneae
Stipeae
Zoysieae

10. Descripción de las principales tribus de Gramíneas

Para cada tribu se detalla, a modo de ficha temática:

a) el nombre latino (nombre castellanizado),
b) la jerarquía taxonómica superior,
c) sus principales caracteres morfológicos,
d) una lámina conformada por una o más especies representativas,
e) importancia económica,
f) géneros que la integran, y
g) ejemplos de las principales especies nativas y/o exóticas.

Para la sinonimia de las especies se consultaron los catálogos de Peterson y col. (2001); Soreng y col. (2003–a y b) y Zuloaga y col. (2003).

Apéndice

Descripción de las principales tribus de Poaceae

▶ Tribu ARISTIDEAE

(Aristideas)

PARODI	CLAYTON y RENVOIZE	GPWG	
Subfamilia	**Subfamilia**	**Clado**	**Subfamilia**
Chloridoideae	Arundinoideae	PACMAD	Aristidoideae

Caracteres exomorfológicos

- Plantas anuales o perennes, cespitosas.
- Inflorescencia en panoja contraída.
- Espiguillas 1–floras, articuladas arriba de las glumas.
- Lemma rígida, de márgenes enrollados y ápice 3–aristado.

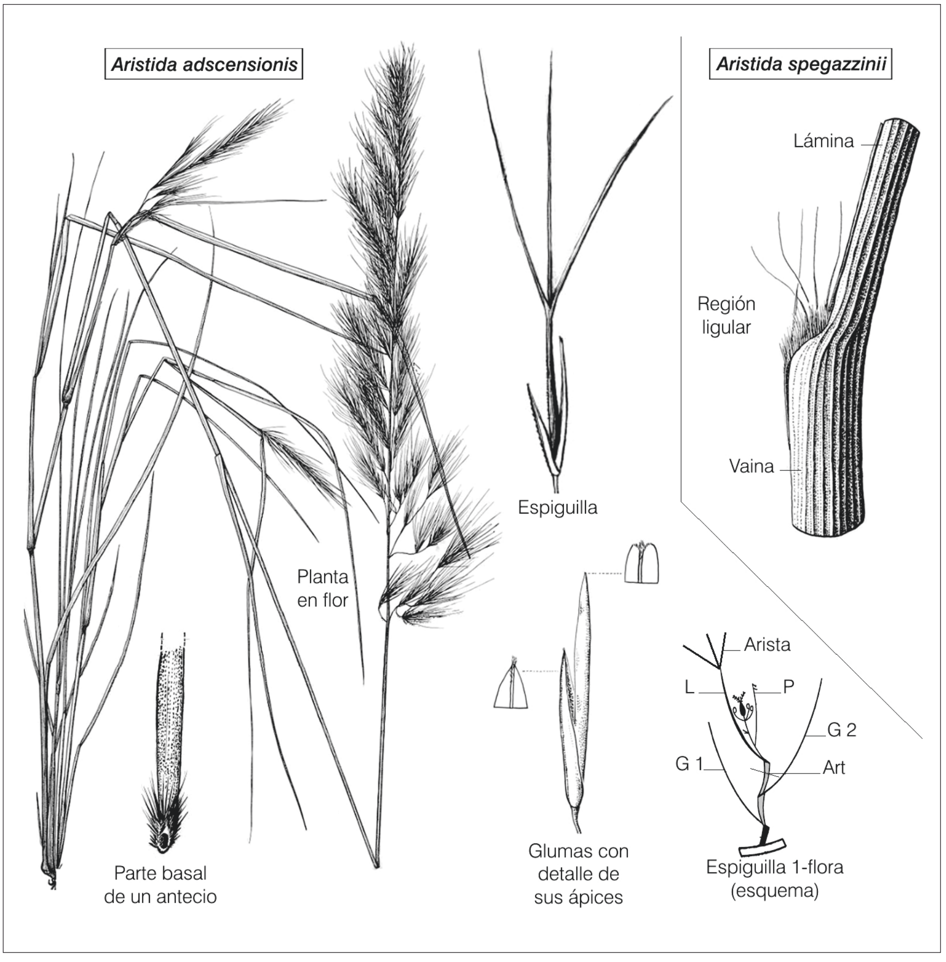


Lámina 3.1. Aristideae: *Aristida adscensionis* y *A. spegazzinii*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Distribuida principalmente en las regiones tropicales y subtropicales del mundo.	3	375
	En Argentina	
	1	32

Importancia económica

Tribu sin importancia agronómica. En la Argentina habita el género *Aristida*.

Especies nativas

Aristida circinalis: hierba perenne, cespitosa, con cañas de 0,40–1 m de alto y panoja erecta, contraída, de 16–25 cm de largo. De ciclo primavero–estival, con escaso valor forrajero.

Aristida jubata: hierba perenne, cespitosa, con cañas de 0,30–0,80 m de alto. Crece en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. Es común en los campos del norte de Corrientes y sur de Misiones. De escaso valor forrajero.

Recuadro 3.1. *Principales comunidades herbáceas de pastizales*

Los vegetales que componen un pastizal están reunidos en grupos de especies formando comunidades. De acuerdo con su ciclo de crecimiento se reconocen 2 grupos de especies: **a)** las otoño–invierno–primaverales (OIP) y **b)** las primavero–estivales (PE). En los pastizales del centro–norte de la provincia de Santa Fe, se reconocen 6 comunidades herbáceas principales, que se presentan a continuación:

Comunidad	Ambiente donde es frecuente	Taxones característicos	Ciclo
Flechillar	Debajo de los segmentos leñosos, y preferentemente en los sectores más elevados del terreno.	*Nasella*, *Piptochaetium*, *Lolium*, *Bromus*, *Hordeum*.	OIP
		Setaria, *Eriochloa*.	PE
Praderas húmedas	En sitios deprimidos del terreno, donde frecuentemente se acumula un mayor contenido de humedad.	*Paspalum*, *Panicum*, *Eriochloa*, *Desmodium*, *Desmanthus*.	PE
		Briza, *Deyeuxia*, *Vicia*.	OIP
Canutillares	En sitios deprimidos, a veces extensos, con anegamientos temporarios (se mantiene un «pelo de agua» de altura variable). Sus especies se denominan genéricamente como «pastos de cañada».	*Luziola*, *Leersia*, *Paspalidium*, *Echinochloa*, *Paspalum vaginatum* y *P. distichum.*	PE
Gramillares	Donde los niveles de salinidad y alcalinidad son relativamente altos y los anegamientos poco frecuentes. La secuencia: gramillar, pradera salada y peladal ocurre a medida que se incrementa la salinidad y aumenta el pH.	*Cynodon dactylon.*	PE
Praderas saladas		*Distichlis*, *Chloris.*	
Peladales (suelo desnudo)		*Soporobolus pyramidatus, Eragrostis lugens.*	

▶ Tribu ARUNDINEAE

(Arundineas)

PARODI	CLAYTON y RENVOIZE	GPWG	
Subfamilia	**Subfamilia**	**Clado**	**Subfamilia**
Phragmitoideae	Arundinoideae	PACMAD	Arundinoideae

Caracteres exomorfológicos

- Plantas perennes, altas y robustas, con cañas subleñosas.
- Inflorescencia en panojas densas, amplias, piloso–lanosas.
- Espiguillas 2–n–floras, articuladas arriba de las glumas.
- Raquilla y/o lemma con el dorso cubierto de pelos largos y finos.

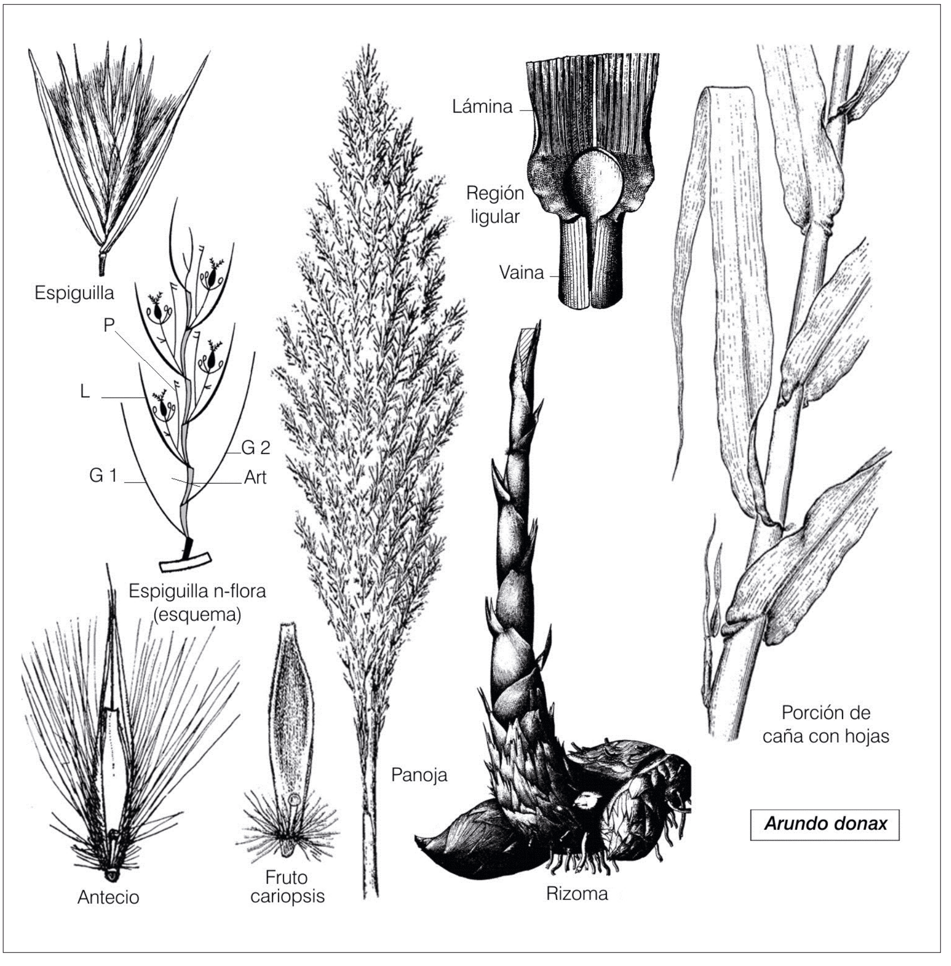


Lámina 3.2. Arundineae: *Arundo donax*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
De amplia distribución mundial, ocupando principalmente las regiones cálidas y templadas.	8	19
	En Argentina	
	2	2

Importancia económica

Sin importancia agronómica.

Especie nativa

Phragmites australis «cañizo», «carrizo», «plumacho»: planta palustre, cañas de 1 a 3 m de alto.

Especie exótica

Arundo donax «caña de Castilla» planta perenne, de cañas huecas semileñosas de 2-3 m de alto, con rizomas gruesos, de crecimiento definido (simpodial). Inflorescencia en panoja densa, de 30–60 cm de largo. Espiguillas pediceladas, 2–5–floras, con pelos largos sedosos en el dorso. Especie de origen euroasiático, naturalizada en Argentina. Habita en lugares abandonados, orillas de arroyos y zanjas. Se cultiva por división de rizomas. En Argentina, es frecuente en los cinturones hortícolas donde se utiliza como cerco vivo (protección contra vientos), siendo sus cañas empleadas para «tutorar» tomates y chauchas. También se cultiva para fijar terrenos sueltos. Con sus cañas se fabrica pasta de celulosa y chapadur. En los valles Calchaquíes, las cañas se emplean para la construcción de techos.

Recuadro 3.2. *Regiones fitogeográficas de Argentina* (ver **Figura 3.20**)

Región	Dominio	Provincia	Especies representativas
Neotropical	Amazónico	de las Yungas	*Alnus acuminatus*, *Podocarpus parlatorei*.
		Paranaense	*Araucaria angustifolia*, *Cedrela fissilis*.
	Chaqueño	Chaqueña	*Schinopsis balansae*, *Schinopsis lorentzii*.
		del Espinal	*Prosopis alba*, *Geoffroea decorticans*.
		de la Prepuna	*Trichocereus pasacana*, *Gochnatia glutinosa*.
		del Monte	*Larrea divaricata*, *Cercidium praecox*.
		Pampeana	*Bromus catharticus*, *Nassella neesiana.*
	Andino–Patagónico	Altoandina	*Festuca orthophylla*, *Poa holciformis*.
		Puneña	*Fabiana densa*, *Adesma horrida*.
		Patagónica	*Retanilla patagonica*, *Mullinum spinosum*.
Antártica	Subantártico	Subantártica	*Nothofagus pumilio* (lenga), *Austrocedrus chilensis* (ciprés de la cordillera).
		Insular	*Poa antartica* (poa), *Gunnera magellanica* (nalca).
	Antártico	Antártica	*Deschampsia antartica*, *Colobanthus quitensis*.
Oceánica	sin plantas con semillas, incluye la plataforma continental argentina		

▶ Tribu BAMBUSEAE

(Bambuseas)

PARODI	CLAYTON y RENVOIZE	GPWG	
Subfamilia	**Subfamilia**	**Clado**	**Subfamilia**
Bambusoideae	Bambusoideae	BEP	Bambusoideae

Caracteres exomorfológicos

- Plantas perennes, cespitosas, de cañas leñosas, altas (hasta 20–30 m).
- Inflorescencia en panoja (de floración monocárpica plurianual).
- Pseudoespiguillas n–floras, articuladas arriba de las glumas.
- Hojas con dimorfismo foliar (las hojas de las ramas son pseudopecioladas).

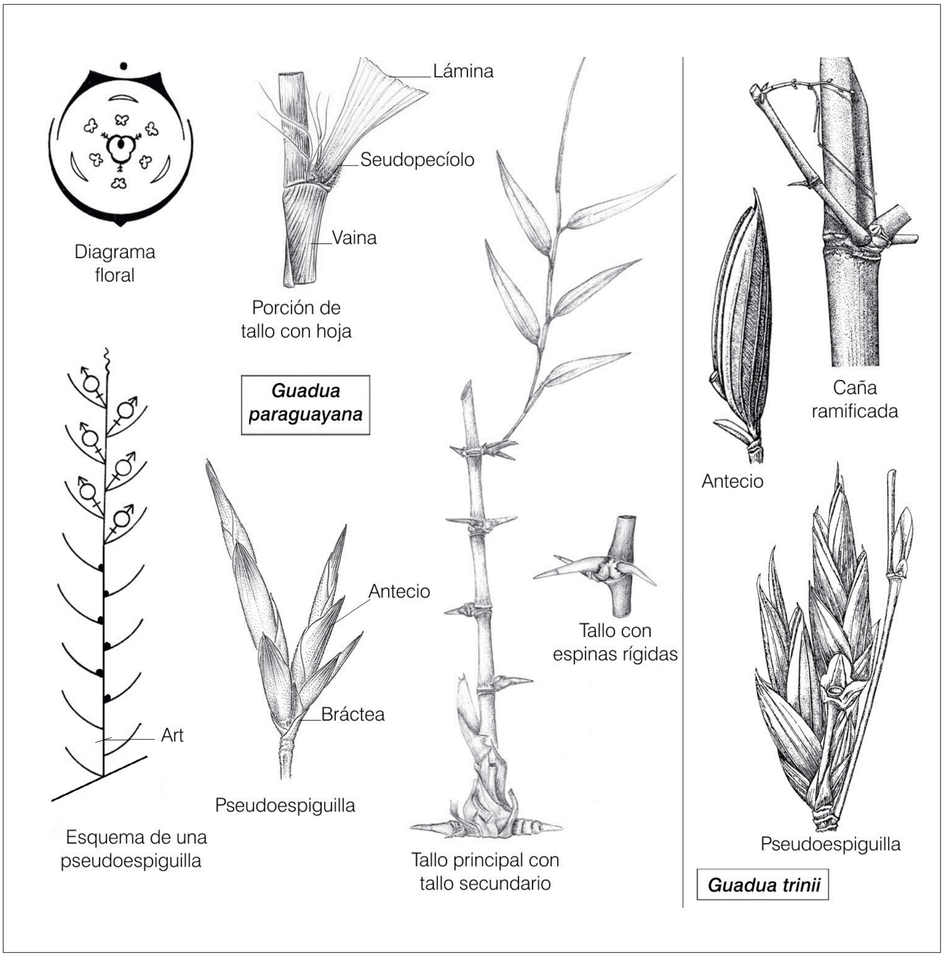


Lámina 3.3. Bambuseae: *Guadua paraguayana* y *G. trinii*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Distribuida en las regiones tropicales, subtropicales y templadas del mundo.	68	900
	En Argentina	
	5	15

Importancia económica

Tribu sin importancia agronómica. Localmente, sus cañas tienen múltiples aplicaciones en construcciones (fabricación de muebles, cercos, quinchos, etc.) como también en decoración y en la fabricación de pasta de papel y cañas de pescar.

Especies nativas

Chusquea culeou «colihue», «coligüe», «culeú»: planta subleñosa a leñosa, perenne. Especie común en los bosques andino–patagónicos de Argentina y Chile, donde forma colonias puras en claros de bosques. Los nativos fabricaban lanzas con sus cañas.

Chusquea lorentziana «tacuara»: planta perenne, leñosa, con cañas macizas de 3–6 m de alto. Frecuente en Bolivia y en los bosques montañosos del NO argentino. Crece en lugares rocosos entre los 1700–2500 s.n.m.

Chusquea ramosissima «tacuarembó»: planta perenne, leñosa, rizomatosa, semitrepadora, con abundante ramificaciones y cañas hasta 10 cm de diámetro. Habita en Paraguay, Bolivia, Brasil, Uruguay y NE de Argentina. Se estima que esta especie florece una vez cada 15–25 años y por ello es monocárpica plurianual.

Guadua chacoensis «tacuara guazú», «tacuaruzú»: planta perenne de cañas huecas. Especie de amplia distribución en América. Crece en Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina. Es frecuente en las selvas marginales y bosques ribereños del NE argentino, donde forma colonias casi puras.

Guadua paraguayana «picanilla»: planta perenne, de 3–10 m de alto, de cañas macizas, cuyos nudos poseen espinas cónicas y rígidas. Habita en Bolivia, Brasil, Paraguay y Argentina. Es frecuente en los bosques ribereños de los ríos Paraná y Paraguay.

Guadua trinii «tacuara brava»: planta perenne, rizomatosa, de 5–10 m de alto, de entrenudos ásperos y nudos con espinas. Habita en Argentina, Brasil y Uruguay. En nuestro país, crece principalmente en la provincia fitogeográfica Paranaense, donde suele formar matas densas, difíciles de penetrar.

Especie exótica

Merostachys fistulosa: especie nativa de Brasil. Un fenómeno interesante que ocurre luego de la fructificación en masa de esta especie (y de otras especies de *Chusquea*), es la invasión de ratas y ratones que se presentan a comer los granos. Este fenómeno se conoce en Brasil con el nombre de «ratada».

▶ Tribu BROMEAE

(Bromeas)

PARODI	CLAYTON y RENVOIZE	GPWG	
Subfamilia	**Subfamilia**	**Clado**	**Subfamilia**
Pooideae	Pooideae	BEP	Pooideae

Caracteres exomorfológicos

- Plantas anuales, bienales o perennes, comúnmente cespitosas.
- Inflorescencia en panoja terminal, generalmente laxa.
- Espiguillas n–floras, articuladas arriba de las glumas.
- Lemma de ápice usualmente aristado (arista terminal o subterminal).

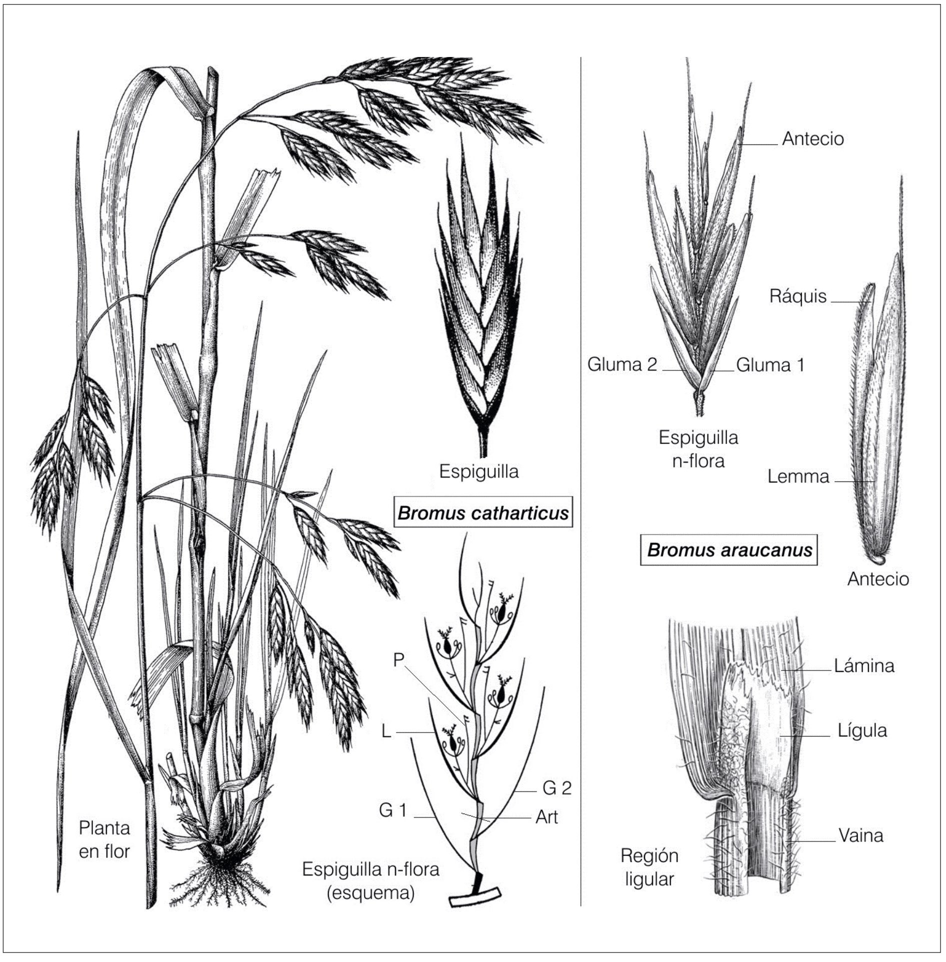


Lámina 3.4. Bromeae: *Bromus araucanus* y *B. catharticus*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Distribuida principalmente en las regiones templadas y montañosas del mundo.	1	165
	En Argentina	
	1	29

Importancia económica

La importancia económica de esta tribu radica en el valor forrajero de sus especies, que ofrecen pasto durante el período invernal. En Argentina se cultiva *Bromus catharticus* («cebadilla criolla»).

Especies nativas

Bromus auleticus «cebadilla chaqueña»: hierba perenne, rizomatosa, hasta 1,5 m de alto. Especie de ciclo otoño–inverno–primaveral, resistente al frío y a las sequías. Promisoria forrajera que aporta abundante forraje de buena calidad. Crece en la Argentina, sur de Brasil y Uruguay.

Bromus bonariensis «cebadilla serrana»: hierba perenne, cespitosa, hasta 1 m de alto. Especie endémica de la República Argentina, habita lugares húmedos de las sierras del sudoeste de la provincia de Buenos Aires, fue citada también para Santa Fe y La Pampa.

Bromus catharticus «cebadilla», «cebadilla criolla»: hierba bienal o perenne, cespitosa, de panoja laxa. Excelente forrajera natural que se ha domesticado para su cultivo, posee una notable capacidad de macollaje y facilidad para fructificar en condiciones extremas de pastoreo. De amplia distribución geográfica en América; habita desde el sur de Estados Unidos de Norteamérica hasta el sur de Argentina. Prospera en suelos fértiles, sueltos y bien drenados.

Bromus coloratus: hierba perenne, cespitosa, hasta 1 m de alto. Crece en Australia, Nueva Zelanda y Sudamérica. En Argentina habita en la región andino–patagónica, desde Neuquén hasta Tierra del Fuego. Crece preferentemente en abras de bosques de *Nothofagus*.

Recuadro 3.3. *Vegetales y temperatura*

La distribución de las especies terrestres en el mundo es el resultado de diferentes factores, entre ellos se destacan luz, temperatura y humedad. Cuando solamente se consideran los requerimientos térmicos, los vegetales se clasifican en: megatérmicos, mesotérmicos y microtérmicos. Las plantas megatérmicas son aquéllas que necesitan para desarrollarse altos requerimientos térmicos (requieren temperaturas medias anuales cercanas o superiores a los 20 ^{o}C, con un promedio invernal próximo a los 15 ^{o}C). En los climas templados son plantas de crecimiento estival, como por ejemplo: los cultivos de verano, sorgo y maíz. Las especies son microtérmicas cuando requieren para su normal desarrollo bajos requerimientos térmicos (necesitan temperaturas medias anuales menores a los 10 ^{o}C, con un promedio invernal próximo a los 5 ^{o}C). En los climas templados son de crecimiento invernal, como por ejemplo: los cultivos de invierno: trigo, cebadilla y avena. Aquellos vegetales que tienen requerimientos intermedios a los mencionados, se denominan mesotérmicos.

▶ Tribu CHLORIDEAE (= Cynodonteae)

(Chlorideas)

PARODI	CLAYTON y RENVOIZE	GPWG	
Subfamilia	**Subfamilia**	**Clado**	**Subfamilia**
Chloridoideae	Chloridoideae	PACMAD	Chloridoideae

Caracteres exomorfológicos

- Plantas anuales o perennes, cespitosas, rizomatosas o estoloníferas.
- Inflorescencia en panoja o formada por racimos unilaterales.
- Espiguillas 1–floras (en *Cynodon*) y n–floras (en *Chloris*), articuladas arriba de las glumas.
- Lemma 3–nervia, mútica, mucronada o aristada (con 5–27 aristas en *Pappophorum*).

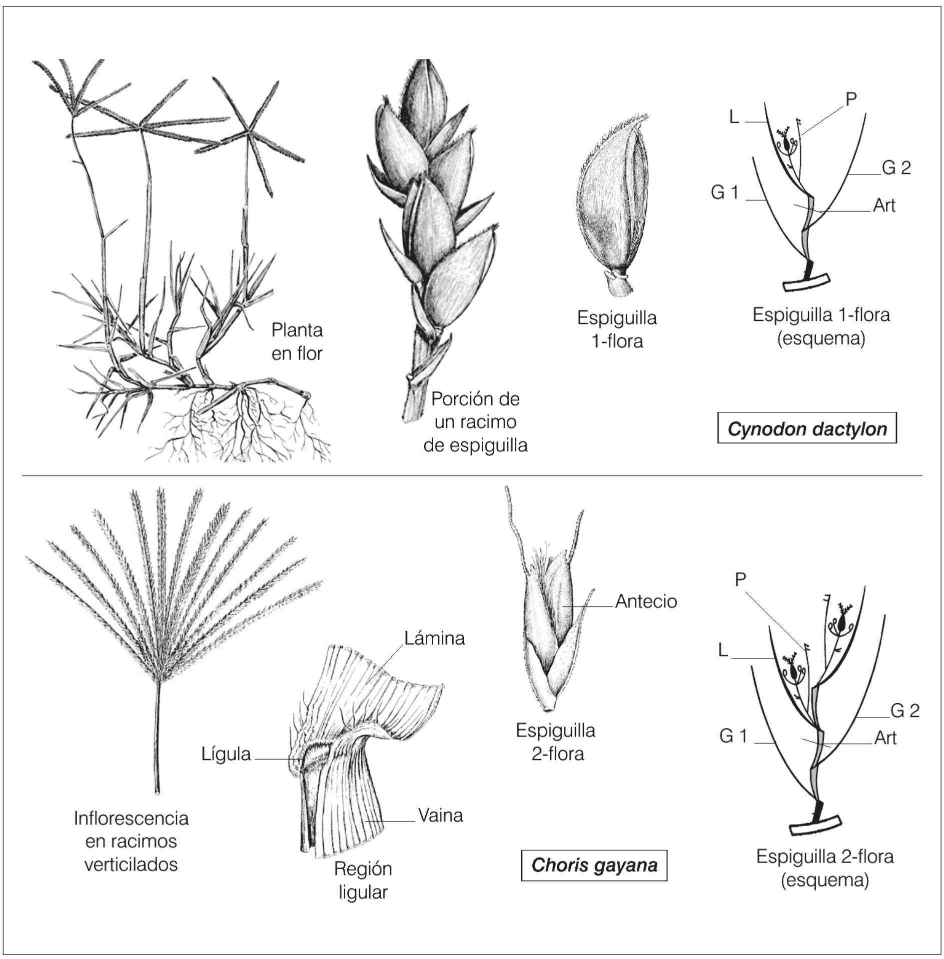


Lámina 3.5. Chorideae: *Cynodon dactylon* y *Chloris gayana*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Distribuida principalmente en zonas áridas o semiáridas de regiones tropicales o subtropicales, con algunas especies de zonas templada.	66	772
	En Argentina	
	23	111

Importancia económica

Sin importancia agronómica. Algunas especies de los géneros *Chloris*, *Eustachys* y *Cynodon* tienen importancia como forrajeras. Esta tribu comprende especies de ciclo estival que habitan en regiones cálidas, semiáridas, en suelos sueltos o salobres.

Especies nativas

Bouteloua megapotamica «pasto bandera», «banderita»: hierba perenne, hasta 60 cm de alto, con estolones delgados, radicantes y hojas fasciculadas, algo ásperas. Inflorescencias en forma de «banderita», formada por pequeñas espigas unilaterales. Lemma del antecio inferior, 3–aristada, con 2 dientes breves entre las aristas. Habita suelos compactos, altos y secos, con escaso tapiz vegetal, normalmente arcillosos. De escasa importancia forrajera dada su baja productividad y bajo valor forrajero.

Chloris ciliata «pasto borla»: hierba perenne, de 20–60 cm de alto, con inflorescencias formada por 2–6 racimos espiciformes. Especie de ciclo primavero–estivo–otoñal. Habita suelos compactos, manchoneados, erosionados, a veces ligeramente salinos. Normalmente se presenta aislada o formando colonias ralas. Ofrece forraje que es consumido por la hacienda pero de regular calidad y baja producción.

Distichlis scoparia «pasto salado», «pelo de chancho»: hierba perenne, de cañas delgadas, erectas, de 10–25 cm de alto. Láminas erectas, setáceo–conduplicadas. Panojas laxas, paucifloras (3–5espiguillas). Espiguillas pistiladas 4–9–floras, imbricadas entre sí, las estaminadas hasta 17–floras. Glumas coriáceas. Especie típica de suelos salinos.

Distichlis spicata «pelo de chancho»: hierba perenne, dioica, de 10–60 cm de alto, con rizomas vigorosos y láminas, dísticas, rígidas, de ápices punzantes. Inflorescencias en panojas espiciformes; las estaminadas exertas, con pedicelos tan largos como las espiguillas; las pistiladas breves y densas. Especie típica de suelos salinos.

Eleusine tristachya «pata de gallo»: hierba perenne, de 10–45 cm de alto. Hojas con lígula muy brevemente membranosa y pestañosa Inflorescencia formada por 2–3 racimos digitados, cortos y gruesos, de 2–5 cm de largo, dispuestos en el extremo de la caña florífera. Espiguillas n–floras, mayores de 6 mm de largo. Nativa de Sudamérica y naturalizada en otros continentes. Es frecuente en el centro–norte de Argentina.

Gymnopogon spicatus «tacuarillas»: hierba perenne, cespitosa, rizomatosa, de cañas subleñosas e inflorescencias formadas por numerosos racimos espiciformes. Especie de amplia distribución en América, desde el sur de Estados Unidos de Norteamérica hasta Argentina. Sus rizomas se emplean como diuréticos.

Leptochloa chloridiformis «pasto cañada»: hierba perenne, vigorosa, cespitosa, de láminas rígidas, ásperas por escabrosidades en ambas caras. Inflorescencias formadas por 8–15 racimos, de 10–15 cm de largo. Espiguillas 3–4–floras. Especie americana, crece en regiones secas con suelos algo salitrosos. Forrajera natural, apetecida por el ganado.

Leptochloa virgata: hierba perenne, cespitosa, de láminas tiernas, planas, con nervios escabrosos. Inflorescencias formadas por numerosos racimos, de 5–20 cm de largo. Espiguillas 3–6–floras. Especie americana, de ciclo estival. Habita lugares sombríos con suelos fértiles altos y húmedos. De buena calidad forrajera pero de mediana producción.

Pappophorum caespitosum «cola de liebre»: hierba perenne, cespitosa, menor de 1 m de alto, con panojas subespiciformes. Espiguillas 4–floras, con los 2 antecios basales fértiles y los restantes reducidos a aristas. Crece en zonas áridas y semiáridas de la región precordillerana, hasta los 3400 m s.m., suministrando forraje apetecido por la hacienda.

Pappophorum philippianum: especie de escasa producción forrajera en nuestra zona, crece sobre suelos salinos. En la región semiárida de Argentina es una especie importante desde el punto de vista forrajero.

Trichloris crinita «plumerillo», «cola de caballo»: hierba perenne, cespitosa, hasta 1 m de alto. Cañas hojosas, con lígula ciliada. Espiguillas con 1 antecio inferior hermafrodita y 1–2 antecios superiores reducidos, pero siempre con lemma 3–aristada. Habita lugares abiertos de bosques, en suelos ligeramente salinos. Pasto de mediana calidad y producción.

Trichloris pluriflora «pasto crespo»: hierba perenne, cespitosa, hasta 1,2 m de alto. Cañas robustas, con lígula ciliada. Espiguillas con 2 antecios inferiores hermafroditas y los restantes estériles y reducidos, con lemma 3–aristada. Especie de ciclo estival. Habita en suelos ligeramente salinos. Ofrece forraje de mediana calidad y buena producción.

Especies exóticas

Chloris gayana «grama rhodes»: hierba perenne, cespitosa y estolonífera, de espiguillas 3–6–floras, con sólo el antecio basal fructífero. Especie de ciclo primavero–estivo–otoñal que crece en distintos tipos de suelos, incluso los salinos. Importante forrajera procedente de África, naturalizada en Argentina. La producción de forraje es buena y la calidad aceptable. Soporta pastoreos intensos y sequías prolongadas.

Cynodon dactylon «gramilla rastrera», «pata de perdiz», «gramón», «pasto bermuda»: hierba perenne, rizomatoso–estolonífera, muy invasora. De inflorescencia terminales formadas por racimos espiciformes digitados, de 2–6 cm de largo, con espiguillas 1–floras. Nativa de África, naturalizada en regiones templado–cálidas y subtropicales semihúmedas. En nuestro país posee amplia distribución. Se comporta como maleza agresiva y colonizadora, por lo que fue utilizada como fijadora de médanos y terraplenes.

Eleusine indica: hierba anual, de 25–60 cm de alto, con 3–11 racimos digitados, de 3,5–15 cm de largo, en el extremo de la caña. Espiguillas n–floras, menores de 5,5 mm de largo. Originaria de África, naturalizada en la Argentina donde se comporta como maleza.

Microchloa indica: hierba perenne, de inflorescencia formada por un racimo solitario que semeja una hoz. Especie de ciclo estival, nativa de África tropical, naturalizada en Argentina. Habita suelos pobres, alcalinos de escasa vegetación herbácea. Sin valor forrajero.

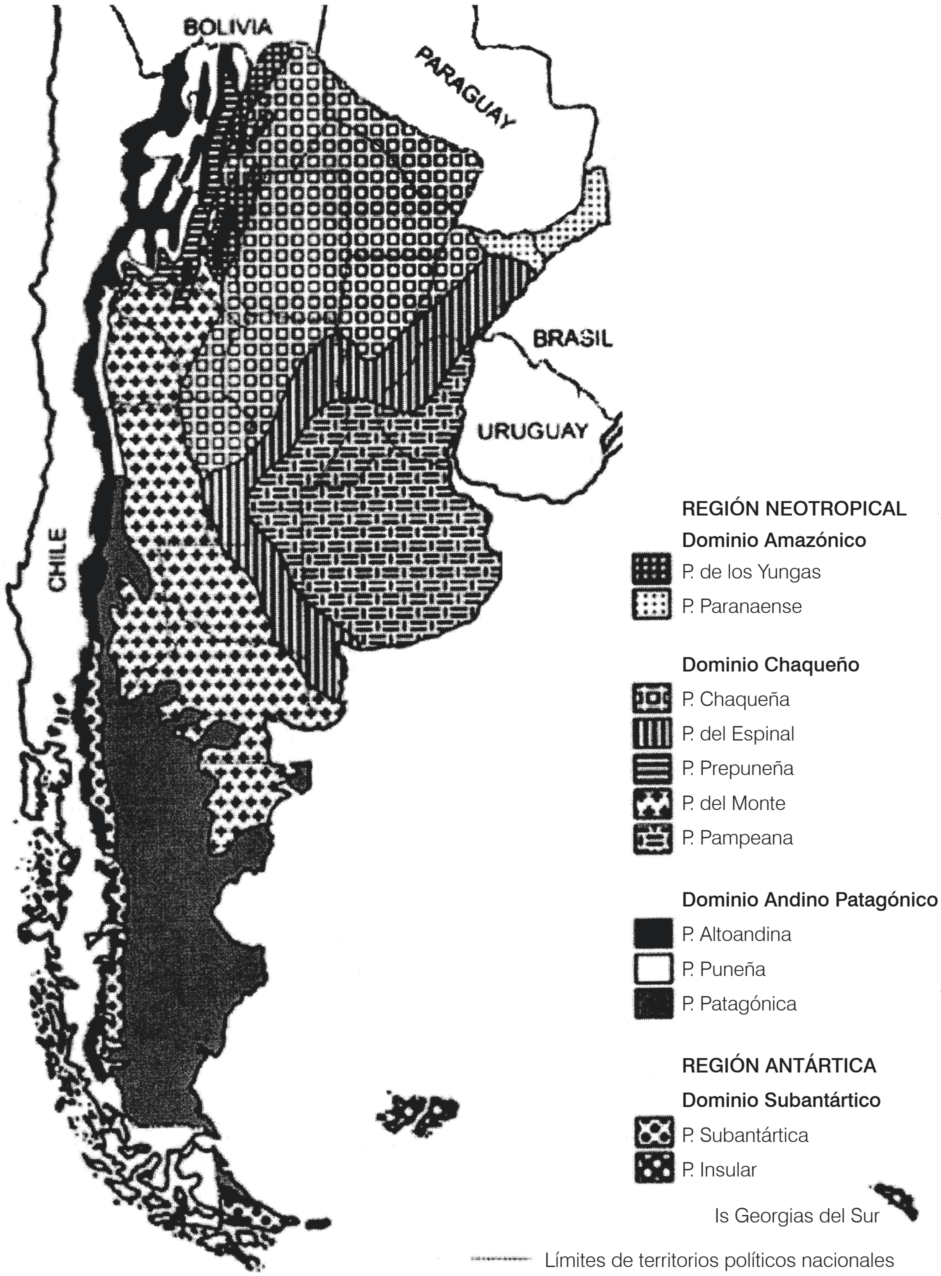


Figura 3.20. Regiones fitogeográficas de la República Argentina (Cabrera, 1971).

▶ Tribu DANTHONIEAE

(Dantonieas)

PARODI	CLAYTON y RENVOIZE	GPWG	
Subfamilia	**Subfamilia**	**Clado**	**Subfamilia**
Phragmitoideae	Arundineae	PACMAD	Danthonioideae

Caracteres exomorfológicos

- Plantas generalmente perennes, por lo común cespitosas.
- Inflorescencia en panojas laxas o contraídas.
- Espiguillas n–floras, articuladas arriba de las glumas.
- Lemma 3–11–nervias, glabra o pilosa, mútica o aristada.

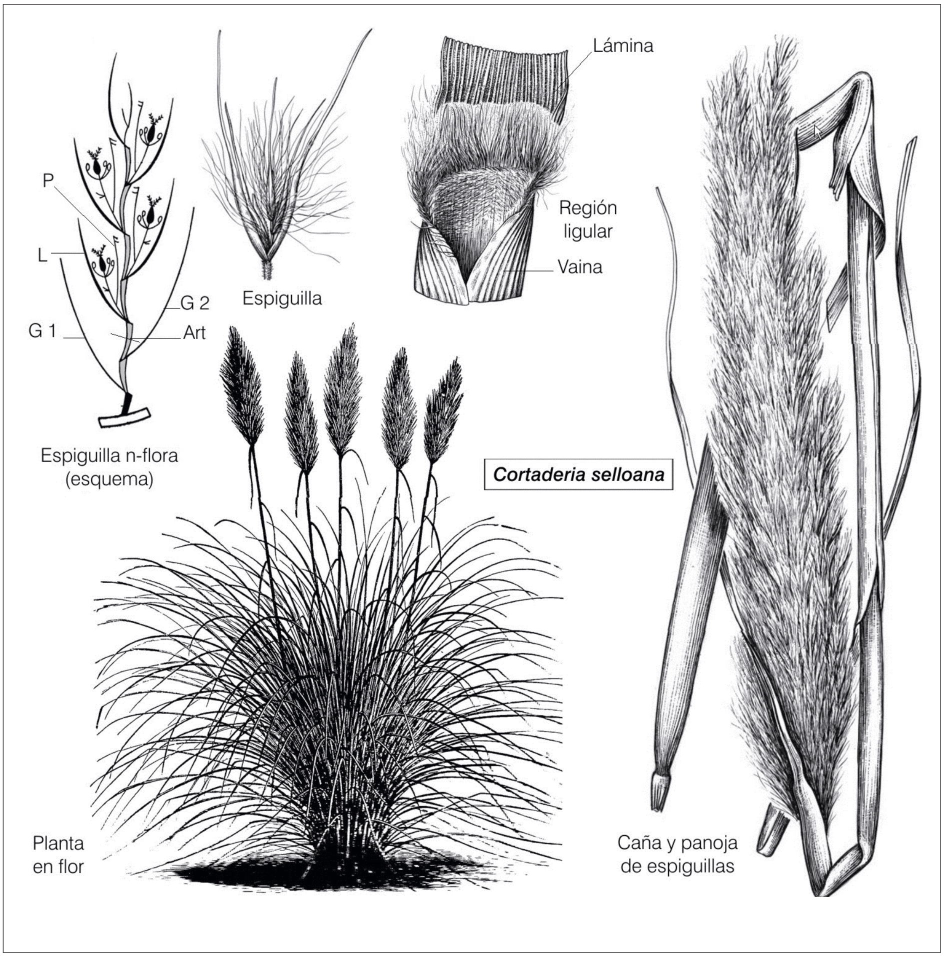


Lámina 3.6. Danthonieae: *Cortaderia selloana*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Distribuida principalmente en zonas templadas a templado–frías.	17	284
	En Argentina	
	4	21

Importancia económica

Sin importancia agronómica.

Especie nativa

Cortaderia selloana «cortadera», «plumacho»: hierba perenne, cespitosa, a menudo formando grandes matas, hasta 3 m de alto, ginodioica (**Recuadro 3.4**). Hojas grandes, ásperas al tacto y de márgenes cortantes, agrupadas en la base de las cañas. Panojas amplias, vistosas, blanco–plateadas o ligeramente rosado–violáceas, de 30–70 cm de largo. Espiguillas n–floras, sedoso–pilosas, las pistiladas de 15–18 mm de largo, 4–6–floras, las estaminadas de 18–23 mm de largo, 2–6–floras. Especie con amplia distribución en el sur de Brasil, Paraguay, Uruguay, Argentina y Chile. En nuestro país habita desde el norte hasta la Patagonia. Crece en suelos fértiles de banquinas y vías férreas, generalmente en terrenos húmedos, formando extensas colonias. Es una especie autoincompatible que se comporta como dioica, ya que las flores perfectas producen pocas semillas con bajo poder germinativo. Cultivada en todo el mundo como planta ornamental.

Recuadro 3.4. *Sistemas reproductivos en Gramíneas*

Las gramíneas despliegan un amplio rango de sistemas reproductivos que van desde la dioecia en un extremo a la apomixis en otro. Los principales sistemas según Connor (1979) son:

Sistema reproductivo	Géneros característicos
dioecia (flores estaminadas y pistiladas en distintas plantas)	*Distichlis*, *Gynerium*, *Poa*, *Spinifex*, etc.
ginodioecia (flores pistiladas y perfectas en distintas plantas)	*Bouteloua*, *Cortaderia*, *Lamprothyrsus*, etc.
monoecia (flores estaminadas y pistiladas en una misma planta)	*Coix*, *Luziola*, *Zea*, *Zizaniopsis*, etcétera.
andromonoecia (flores estaminadas y perfectas en una misma planta)	*Andropterum*, *Trachypogon*, etcétera.
ginomonoecia (flores pistiladas y perfectas en una misma planta)	*Centotheca*, *Munroa*, *Poa*, etcétera.
autoincompatibles (producción de frutos con polen de otra planta de la misma especie)	*Agrostis*, *Cynodon*, *Sorghum*, *Saccharum*, etcétera.
autocompatibles (producción de frutos con polen propio)	*Avena*, *Oryza*, *Triticum*, etcétera.
cleistógamos (flores autógamas que nunca se abren)	*Aristida*, *Jarava*, *Poa*, etcétera.
apomícticos (producción de semilla por vía asexual. Sin meiosis femenina)	*Cenchrus*, *Cortaderia*, *Papalum*, etcétera.

▶ Tribu ERAGROSTIDEAE

(Eragrostideas)

PARODI	CLAYTON y RENVOIZE	GPWG	
Subfamilia	**Subfamilia**	**Clado**	**Subfamilia**
Chloridoideae	Chloridoideae	PACMAD	Chloridoideae

Caracteres exomorfológicos

- Plantas anuales o perennes, cespitosas, rizomatosas o estoloníferas.
- Inflorescencias variadas: panojas (laxas o densas) y racimos.
- Espiguillas n–floras, articuladas arriba de las glumas.
- Lemma 3–nervia, mútica, mucronada o aristadas.

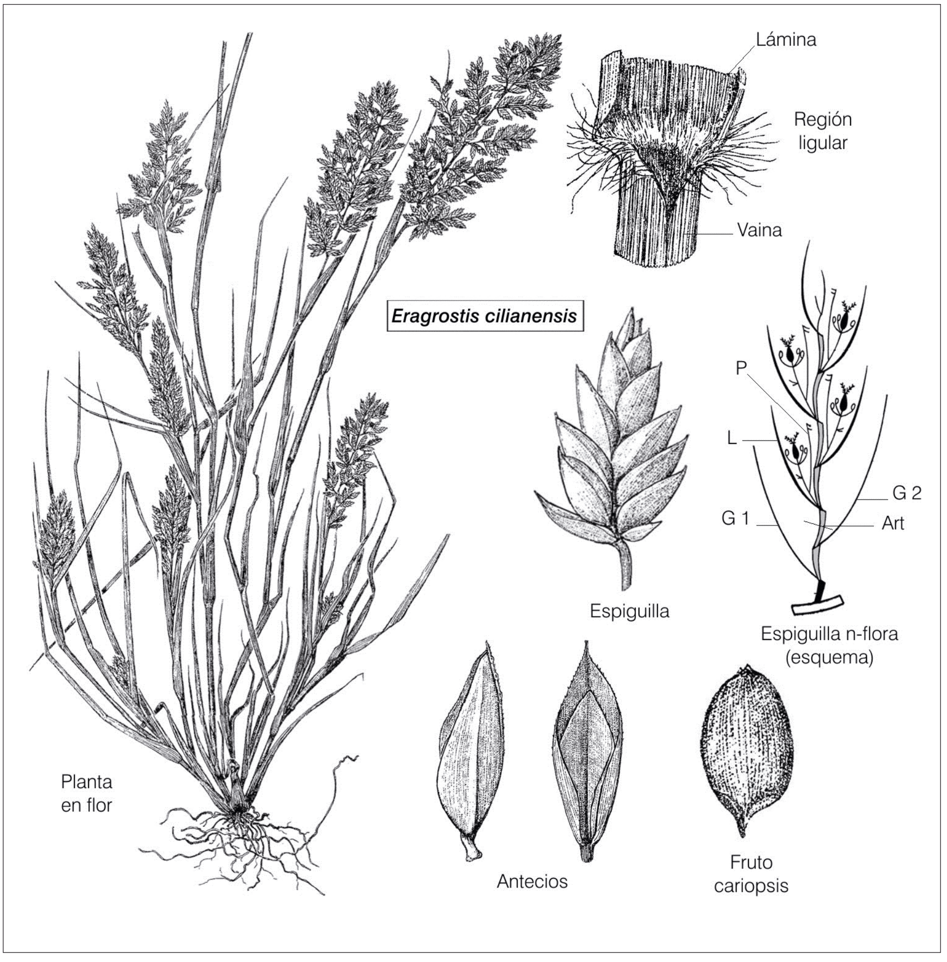


Lámina 3.7. Eragrostideae: *Eragrostis cilianensis*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Distribuida principalmente en zonas templadas con abundantes géneros de regiones xerofíticas.	20	500
	En Argentina	
	3	35

Importancia económica

Sin mayor importancia agronómica. Son plantas a menudo xerófilas de regiones tropicales, subtropicales o templado–cálidas.

Especies nativas

Cottea pappophoroides: hierba perenne, de 30–50 cm de alto, con inflorescencias cleistógamas en la base de los tallos y panojas casmógamas, hasta 15 cm de largo, en la extremidad del eje florífero. Presenta una amplia distribución en nuestro continente, crece desde el sur de Estados Unidos de Norteamérica hasta el centro de Argentina. Es una especie propia de regiones áridas y semiáridas del NO argentino. Se comporta como forrajera natural, ya que es apetecida por el ganado. Crece en lugares abiertos hasta los 2500 s.n.m.

Enneapogon desvauxii: hierba perenne, cespitosa, de 15–45 cm de alto, con engrosamientos bulbiformes subterráneos que llevan flores cleistógamas, encerradas por brácteas y además, tiene inflorescencias en panojas densas en las extremidades de los ejes floríferos. Sus espiguillas, cortamente pediceladas, son 3–6–floras. Presenta amplia distribución en el continente americano. En Argentina, habita en la región central (Córdoba y San Luis), en Cuyo y en el NO. Es una especie heliófila, frecuente en ambientes xerofíticos de suelos sueltos y pedregosos.

Eragrostis airoides «gramillón»: hierba perenne, cespitosa, hasta 1 m de alto, con panojas laxas muy amplias, de 20–70 cm de largo. Especie sudamericana de amplia distribución. En Argentina crece preferentemente en la región del NE llegando hasta las provincias de Buenos Aires y San Luis. Es una importante forrajera nativa.

Eragrostis lugens «pasto ilusión», «paja voladora»: hierba perenne, cespitosa, de 30–70 cm de alto, con inflorescencias formadas por amplias panojas laxas, de 20–40 cm de largo, que se desprenden, a la madurez, siendo entonces arrastradas por el viento. Sus espiguillas son 3–8–floras, violáceo–negruzcas y sus glumas son caedizas. Especie nativa de América, de amplia distribución en las zonas templado–cálidas. En Argentina crece en la región centro–norte (de Río Negro hasta Jujuy).

Especie exótica

Eragrostis curvula «pasto llorón»: hierba perenne, cespitosa, hasta 1,5 m de alto. De hojas lineares, curvadas y panojas péndulas, con olor peculiar durante la antesis, debido a las excreciones de glándulas presentes en el eje central. Especie originaria de África e introducida en el continente americano. Se cultiva como forrajera en las regiones subtropicales. En Argentina, crece espontáneamente en zonas semiáridas, contribuyendo a la consolidación de los suelos.

▶ Tribu HORDEAE (= Triticeae)

(Hordeas)

PARODI	CLAYTON y RENVOIZE	GPWG	
Subfamilia	**Subfamilia**	**Clado**	**Subfamilia**
Pooideae	Pooideae	BEP	Pooideae

Caracteres exomorfológicos

- Plantas anuales o perennes, herbáceas, cespitosas o rizomatosas.
- Inflorescencia normalmente en espiga dística, recta y densa.
- Espiguillas n–floras (sólo 1–floras en *Hordeum*), articuladas arriba de las glumas.
- Lemma mútica, mucronada o con arista apical o subapical recta.

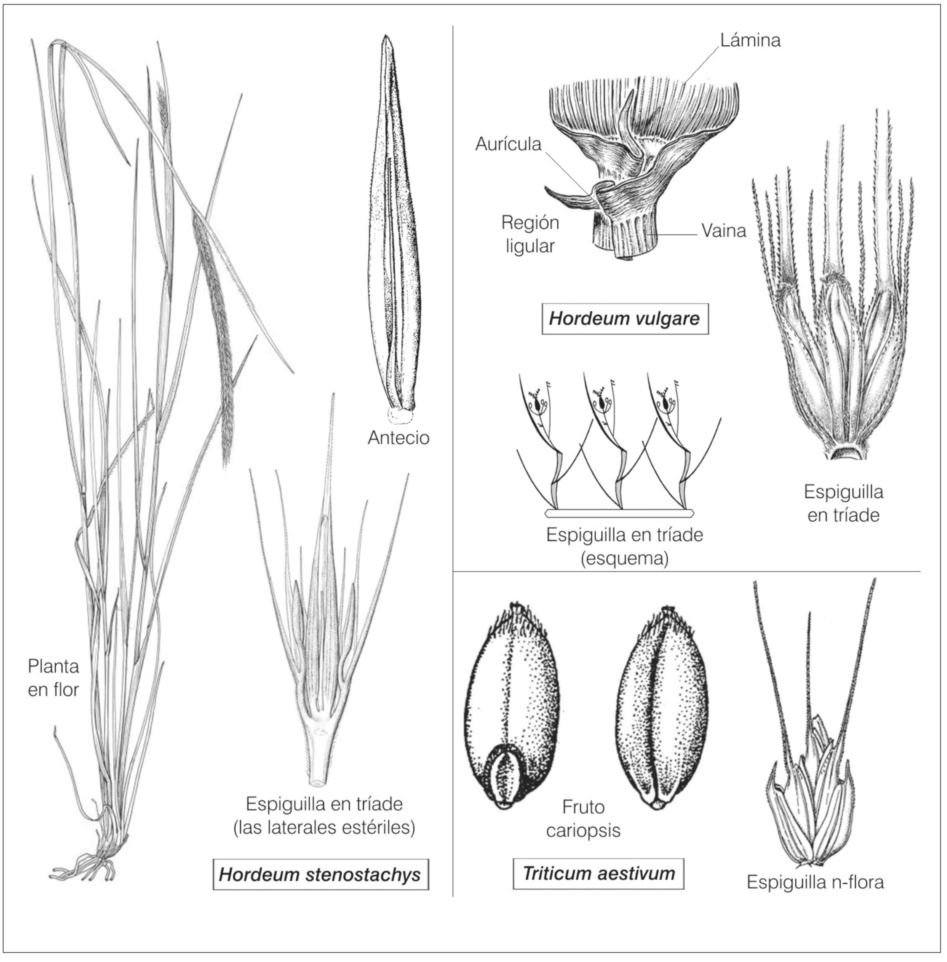


Lámina 3.8. Hordeae: *Hordeum stenostachys*, *H. vulgare* y *Triticum aestivum*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Distribuida principalmente en zonas templadas del mundo.	30	525
	En Argentina	
	6	29

Importancia económica

La importancia agronómica de esta tribu radica en el cultivo de «trigo», «cebada» y «centeno», cereales invernales utilizados en alimentación humana y animal. Como forrajera nativa se destaca el «agropiro criollo», cespitosa perenne, que tolera suelos relativamente salinos.

Especies nativas

Elymus scabrifolius «agropiro criollo»: hierba perenne, cespitosa, de espigas dísticas. Forrajera de ciclo otoño–inverno–primaveral, que se caracteriza por su buena tolerancia a la salinidad. Su forraje es de buena calidad y productividad, siendo perseguida por el ganado en campos naturales.

Hordeum stenostachys «centenillo»: hierba perenne, grácil, de espigas angostas cuyo raquis se desarticula, dejando caer las espiguillas. Especie de ciclo invernal. Habita preferentemente en suelos fértiles y bien drenados, pudiéndosela encontrar además en ambientes ligeramente salinos. Forrajera de buena calidad pero baja producción.

Especies exóticas

Hordeum vulgare var. *distichon* «cebada cervecera», «cebada de 2 hileras»: hierba anual, con las espiguillas dispuestas en tríade, siendo sólo la central fructífera.

Hordeum vulgare var. *vulgare* «cebada forrajera», «cebada de 6 hileras»: hierba anual, forrajera. Con los 3 antecios de la tríade fértiles.

Secale cereale «centeno»: hierba anual, glauca, con espiguillas 2-n-floras. Este cereal es atacado por un hongo parásito, denominado cornezuelo (*Claviceps purpurea*) que afecta principalmente a los granos (ovarios). Entre otros compuestos el cornazuelo contiene alcaloides del grupo ergolina, entre ellos la dietilamida del ácido lisérgico (LSD) potente alucinógeno.

Triticum aestivum «trigo»: hierba anual, hasta 1,3 m de alto, originaria de Asia Menor, Siria, Turquía y Palestina. Es cultivada por sus granos (cereal) y menos frecuentemente como forrajera invernal (verdeo de invierno). Junto con el «arroz» y el «maíz», el trigo forma parte de los cereales más cultivados del mundo. El grano de trigo es utilizado para hacer harina, sémola y cerveza. El género *Triticum* tiene un número básico de cromosomas $x = 7$, y sobre la base de dicho número, sus especies más cultivadas se agrupan de la siguiente manera:

a) Serie diploides, $2n = 14$: *Triticum monococcum*
b) Serie tetraploides, $2n = 28$: *T. durum*: «trigo fideo» y *T. polonicum*: «trigo candeal»
c) Serie hexaploides, $2n = 42$: *T. aestivum*: «trigo»; «trigo pan»

▶ Tribu MELICEAE

(Meliceas)

PARODI	CLAYTON y RENVOIZE	GPWG	
Subfamilia	**Subfamilia**	**Clado**	**Subfamilia**
Pooideae	Pooideae	BEP	Pooideae

Caracteres exomorfológicos

- Plantas perennes, cespitosas o rizomatosas.
- Inflorescencia en panoja laxa o contraída.
- Espiguillas n–floras, articuladas arriba de las glumas.
- Lemma papirácea en la base y membranosa en los bordes y en el ápice.

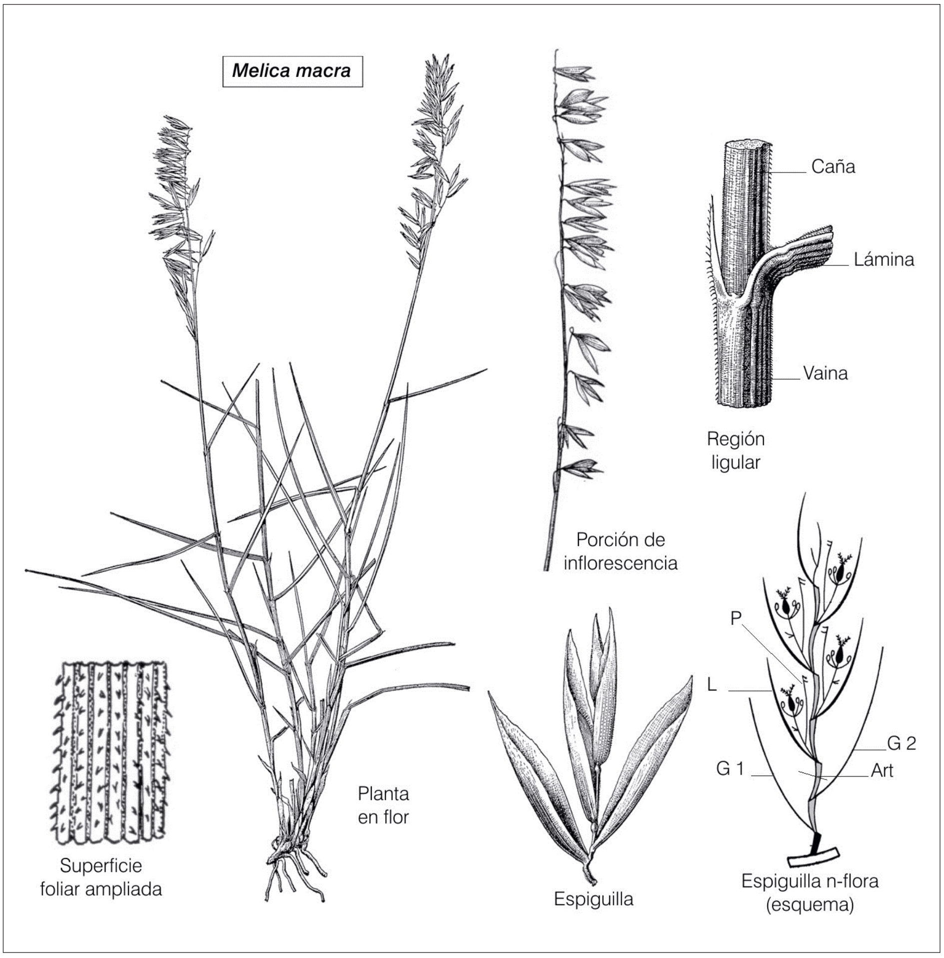


Lámina 3.9. Meliceae: *Melica macra*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Distribuida principalmente en regiones templadas.	6	151
	En Argentina	
	2	19

Importancia económica

Tribu sin importancia agronómica. Habitan principalmente en las regiones templadas del mundo.

Especies nativas

Melica macra «paja brava»: hierba perenne, no trepadora, de follaje áspero, lustroso y punzante. De ciclo invernal. Habita principalmente en suelos degradados donde se vuelve invasora. Se mantiene verde todo el año pero no es consumida por la hacienda.

Melica sarmentosa: hierba perenne, de cañas delgadas, endebles y apoyantes. Láminas angostas flácidas, por lo menos las superiores, con el ápice filiforme, adherente y enroscante, que a modo de zarcillos, permite trepar a árboles o arbustos cercanos.

Recuadro 3.5. *Condición de un pastizal*

La *condición* de un pastizal (buena, regular o mala) representa su «estado de salud». Dicho estado se evalúa por la composición botánica y la abundancia de especies de cada comunidad. El pastoreo «no controlado» permite el consumo selectivo de la hacienda, siendo la causa principal de los cambios en la condición. Para una determinada comunidad (por ejemplo: flechillar), la condición «buena» será más productiva que las condiciones «regular» o «mala», ya que habrá mayor abundancia de especies deseables y menor proporción de especies indeseables.

Comunidad	Géneros, especies o grupos		
	Deseables	Intermedias	Indeseables
Flechillar	*Bromus*, *Eriochloa*, *Hordeum*, *Lolium*, *Panicum*, *Jarava*, *Nasella*, *Piptochaetium*, *Setaria fiebrigii*	*Cynodon*, *Setaria parviflora*	*Latifoliadas*, *Melica macra*
Pradera húmeda	*Briza*, *Deyeuxia*, *Desmodium*, *Eriochloa*, *Panicum*, *Paspalum*	*Cynodon*, *Cyperus*, *Juncus*, *Setaria parviflora*	*Latifoliadas*
Gramillar	*Cynodon dactylon*, *Eriochloa*, *Panicum*, *Paspalum*	*Cyperus*, *Juncus*, *Setaria parviflora*	*Latifoliadas*
Gramillar salino	*Chloris, Cynodon dactylon*, *Sporobolus indicus*	*Diplachne*, *Eragrostis*	*Sporobolus pyramidatus*
Pradera salada	*Chloris*, *Cynodon dactylon*, *Diplachne*, *Distichlis*	*Latifoliadas*, *Sporobolus pyramidatus*	———
Peladal	*Distichlis*, *Eragrostis lugens*, *Sporobolus pyramidatus*	*Latifoliadas*	———

Algunas especies, como *Melica macra*, que no son consumidas por la hacienda, desde el punto de vista utilitario, resultan indeseables en todas las comunidades.

▶ Tribu ORYZEAE

(Oriceas)

PARODI	CLAYTON y RENVOIZE	GPWG	
Subfamilia	**Subfamilia**	**Clado**	**Subfamilia**
Oryzoideae	Bambusoideae	BEP	Ehrhartoideae

Caracteres exomorfológicos

- Plantas herbáceas, anuales o perennes, acuáticas o palustres.
- Inflorescencia en panoja laxa o comprimida.
- Espiguillas 1–floras (con 1 solo antecio fértil), articuladas arriba de las glumas.
- Glumas reducidas o ausentes. Dos lemma encierran al fruto.

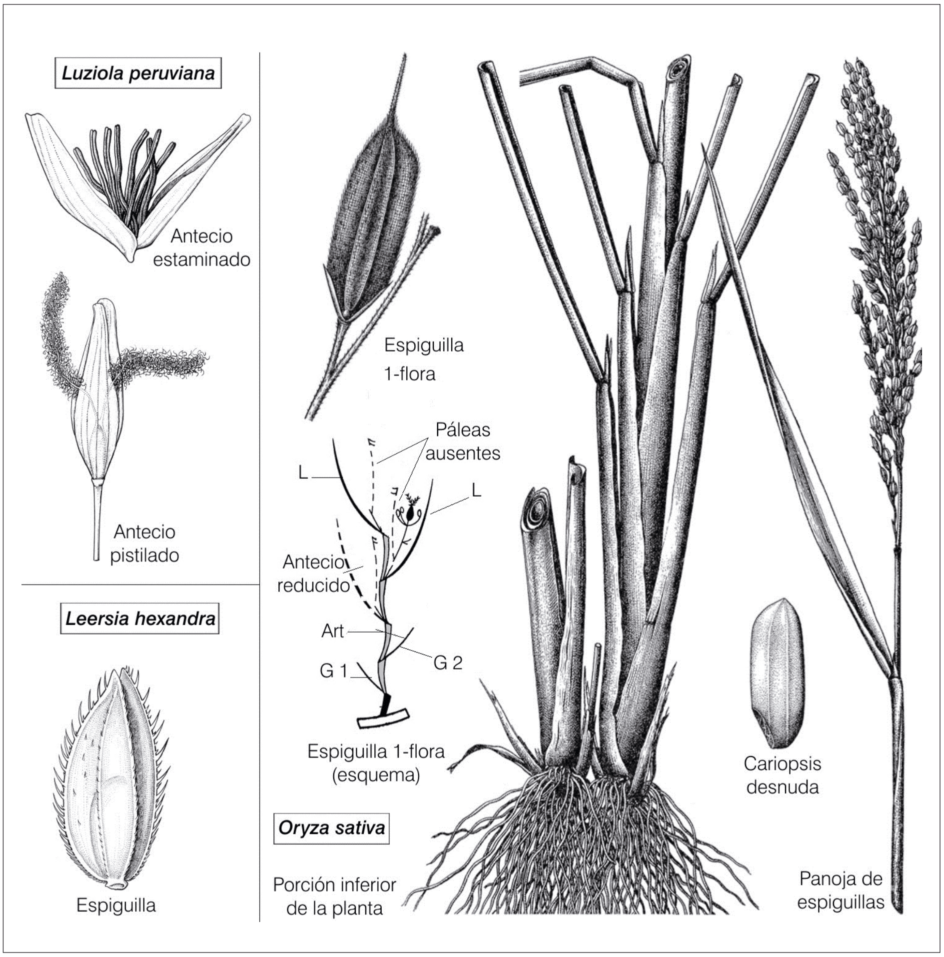


Lámina 3.10. Oryzeae: *Oryza sativa*, *Leersia hexandra* y *Luziola peruviana*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Distribuida principalmente en regiones tropicales, subtropicales y templadas del mundo.	11	72
	En Argentina	
	5	11

Importancia económica

La importancia agronómica de esta tribu radica en el cultivo del «arroz», importante cereal ampliamente cultivado por el valor alimenticio de sus frutos (granos). Los géneros *Leersia* y *Luziola* —conocidas como «canutillos»— son tiernas forrajeras nativas de bañados o lugares anegados.

Especies nativas

Leersia hexandra «pastito de agua», «canutillo»: hierba palustre, perenne, con rizomas delgados, cañas decumbentes o rastreras, de 20–50 cm de alto. Nudos con pelitos retrorsos blanquecinos (que la distingue de otra especie afín denominada *Luziola peruviana*). Hojas con lígula membranoso–papirácea y láminas lanceolado–acuminadas, con asperezas retrorsas en la cara superior. Inflorescencia en panoja de 4–12 cm de largo. Espiguillas 1–floras, múticas, caedizas. Especie americana, frecuente en Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina. Habita terrenos anegadizos como bañados y lagunas. En el período estival, suele ofrecer alta producción de forraje de muy buena calidad.

Luziola peruviana «pastito de agua», «canutillo» hierba perenne, de aspecto similar a *Leersia hexandra.* Crece en terrenos húmedos y anegadizos, bañados y lagunas. En períodos de anegamiento y altas temperaturas tiene elevada producción de forraje de alta calidad.

Oryza latifolia «arrocillo»: hierba palustre, perenne. Su panoja se desgrana con facilidad.

Zizaniopsis bonariensis «espadaña»: hierba perenne. Crece en lugares húmedos, cunetas y orilla de cursos de agua. Sin valor forrajero. Usada para armar techos de ranchos.

Especies exóticas

Oryza rufipogon «arroz colorado»: hierba perenne, nativa de Asia tropical, introducida en América. Es maleza del cultivo de arroz. Sus granos se distinguen por presentar el pericarpio rojizo (su presencia disminuye el valor comercial del arroz).

Oryza sativa «arroz»: hierba anual, cespitosa, hidrófila, hasta 1,5 m de alto. Hojas con lígula membranácea, sin aurículas. Inflorescencia en panoja laxa, curvada hacia delante. Espiguillas mesótonas, de glumas reducidas, 1–floras. La flor está protegida por 2 lemmas ya que las respectivas páleas están ausentes. Especie nativa del SE asiático. Se considera que su cultivo es extremadamente antiguo, ya que se hallaron muestras de arroz, en el norte de Tailandia, que son anteriores al año 6000 a.C. Los árabes difundieron su cultivo en España y luego, los colonizadores la trajeron a América (**Recuadro 3.6**). En la actualidad es un alimento cuyo consumo está muy extendido y, según estimaciones, constituye la base de la dieta de casi la mitad de los habitantes del mundo. Si bien se usa preferentemente como grano, en Japón se extrae el almidón del fruto para fermentarlo y elaborar una bebida alcohólica, llamada «sake».

▶ Tribu PANICEAE

(Paniceas)

PARODI	CLAYTON y RENVOIZE	GPWG	
Subfamilia	**Subfamilia**	**Clado**	**Subfamilia**
Panicoideae	Panicoideae	PACMAD	Panicoideae

Caracteres exomorfológicos

- Plantas anuales o perennes, cespitosas o rizomatosas. Cañas herbáceas o subleñosas.
- Inflorescencia en panoja o formada por 1–n–racimos unilaterales.
- Espiguillas 1–2–floras, típicamente acrótonas, articuladas debajo de las glumas.
- Lemma del antecio fértil rígida, más consistente que las glumas.

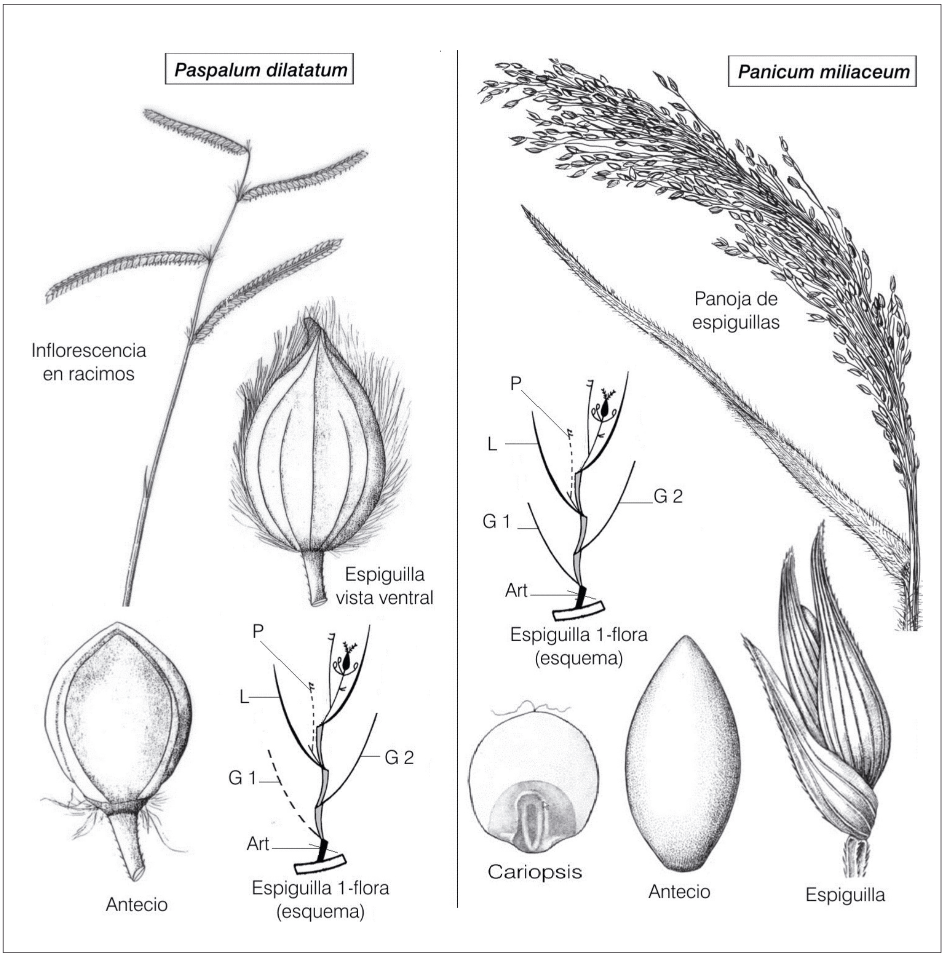


Lámina 3.11. Paniceae: *Panicum miliaceum* y *Paspalum dilatatum*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Distribuida principalmente en regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, con pocos géneros en regiones templadas.	107	2061
	En Argentina	
	34	261

Importancia económica

La importancia agronómica de esta tribu radica en el valor que presentan numerosas especies nativas de los géneros: *Paspalum*, *Axonopus*, *Digitaria* y *Panicum* como forrajeras estivales.

Especies nativas

Axonopus suffultus «pasto chato»: hierba perenne, cespitosa, de 0,80–1,50 m de alto, con rizomas cortos y macollas dísticas de aspecto iridáceo. Inflorescencia formada por 10–30 racimos, de 10–20 cm de largo. Crece en Brasil, Paraguay, Uruguay y centro–norte de Argentina. Habita suelos altos y fértiles, ofrece pasto de buen valor forrajero.

Cenchrus myosuroides «cadillo»: hierba perenne hasta 1,5 m de alto. Sus espiguillas se encuentran incluidas en un involucro espinoso, adherente. Especie americana que crece desde el SE de Estados Unidos de Norteamérica hasta Argentina. Habita principalmente en terrenos cultivados o sobre suelos modificados a orillas de vías férreas, caminos, zanjas, etcétera.

Cenchrus pilcomayensis «simbol»: hierba perenne de 1–2 m de alto. Especie nativa del centro–norte de Argentina y Paraguay, donde suele formar grandes matorrales en lugares húmedos. Forrajera natural, resistente a la sequía. Sus hojas caen durante el otoño, quedando los tallos desnudos hasta la primavera siguiente. Las cañas se utilizan para la fabricación de cestos para cernir, llamados localmente «tipas».

Coleataenia prionitis «paja brava», «cortadera», «paja de isla», «paja de quinchar», «paja de techar»: hierba perenne, cespitoso, robusta, hasta 2 m de alto, de hojas anchas, persistentes, con los bordes filosos y cortantes. Inflorescencia en panoja piramidal, de 40–70 cm de largo. Especie nativa de Sudamérica, frecuente en el NE de Argentina. Forma densos pajonales en lugares bajos, inundables. Sus hojas cortadas, se dejan secar y luego se atan en grupos, formando los «quinchos» que se utilizan para techar.

Echinochloa helodes «pasto de laguna», «capín»: hierba palustre, perenne, de 0,3–1,3 m de alto, con las cañas decumbentes en la base y panoja angosta, erecta hasta nutante, de 6–20 cm de largo. Especie frecuente en Brasil, Uruguay y NE de Argentina. Crece formando colonias compactas, en suelos anegadizos, lagunas y bañados de caudal poco constante.

Eriochloa punctata: hierba perenne, cespitosa y rizomatosa, de espiguillas y pedicelos pubescentes. De amplia distribución en el continente americano, llegando hasta la región central de Argentina. Habita a lo largo de cursos de agua y en campos húmedos. Su forraje es muy apetecido por la hacienda. Las semillas se caen con facilidad una vez maduras.

Hymenachne amplexicaulis «canutillo», «carrizo chico»: hierba perenne, rizomatosa. De ciclo estival. Habita en ambientes palustres, a orillas de cursos de agua y cunetas. Forrajera de buena calidad y producción.

Oplismenus hirtellus: hierba perenne, palustre, decumbente, de 50–70 cm de alto, con inflorescencias formadas por racimos espiciformes, dispuestos en forma alterna, distanciados entre sí. Especie tropical que, en Argentina, habita en la región centro–norte. Crece en terrenos bajos, húmedos y sombríos, a orillas de lagunas y arroyos, donde suele formar densas colonias. Ofrece forraje de buena calidad.

Panicum bergii «paja voladora»: hierba perenne, cespitosa, de 30–60 cm de alto, que forma matas densas; de cañas huecas, delgadas y panoja piramidal, laxa, de 10–27 cm de largo. A la madurez, la inflorescencia se desprende de la planta y es arrastrada por el viento. Especie nativa de Sudamérica, frecuente en Brasil, Paraguay, Uruguay y NE de Argentina. Habita en campos abiertos, medianamente secos o lugares húmedos próximos a ríos.

Paspalum dilatatum «pasto miel»: hierba perenne, cespitosa. Inflorescencia formada por 3–10 racimos. Sus espiguillas son a menudo atacadas por el hongo *Claviceps paspali*, que destruye las semillas, reemplazándolas por una estructura melosa (esclerocio), tóxica para el ganado. De ciclo estival. Habita en campos bajos y fértiles. Es muy buena forrajera, resistente al pisoteo, de buena producción y apetecido por la hacienda.

Paspalum notatum «pasto horqueta»: hierba perenne, de porte rastrero, con rizomas superficiales, formando un césped denso. Especie de ciclo estival. Se adapta a diversos terrenos, excluyendo los muy secos y los que están anegados durante varios meses. Es forrajera de calidad, con buena producción y resistente al pisoteo.

Paspalum quadrifarium «paja mansa», «paja colorada»: hierba perenne, cespitosa, que habita en campos relativamente fértiles, formando pajonales. Es un pasto duro, de escaso valor forrajero, que la hacienda solamente lo despunta cuando tiene rebrotes tiernos.

Paspalum urvillei «paja mansa», «paja boba»: hierba perenne, cespitosa, de inflorescencia formada por numerosos racimos. Espiguillas menores de 3 mm de largo. Especie de ciclo estival. Habita en campos bajos y bañados. Especie de buena producción, pero que rápidamente se pone fibrosa y resulta poco consumida por el ganado.

Setaria fiebrigii: hierba perenne, cespitosa, de 0,3–1 m de alto y panojas espiciformes, con las espiguillas algo globosas. Habita suelos fértiles y húmedos en el interior de bosques. Excelente forrajera que suele mantener la actividad vegetativa durante el invierno, siendo a veces poco afectada por las heladas.

Setaria parviflora «barabal», «cola de zorro»: hierba perenne, cespitosa o decumbente, cañas de 15–55 cm de alto. Inflorescencia en panoja espiciforme, compacta, de 2–8 cm de largo, de color amarillo–tostado o lilacina. Especie cosmopolita que Se comporta como ruderal. Es invasora de pasturas y cultivos, siendo una maleza agresiva de alfalfares. Prefiere suelos fértiles y altos, es muy común a orillas de caminos.

Stenotaphrum secundatum «gramillón», «pasto colchón»: hierba perenne, rastrera, estolonífera, de cañas comprimidas, de 0,10–0,80 m de alto. Inflorescencia en espiga unilateral, con el raquis dilatado y engrosado. Espiguillas 2–floras. Especie común en suelos húmedos (bañados, orillas de ríos y arroyos). Si bien es buena forrajera, se utiliza ampliamente para la formación de césped.

Especies exóticas

Cenchrus americanus «mijo perla», «pearl millet»: hierba anual, cespitosa, de panoja compacta. Especie nativa de África introducida en América. Forrajera ampliamente cultivada en zonas áridas. Crece en suelos pobres y áreas extremadamente secas. Si bien se cultiva por sus granos en las regiones tropicales semiáridas de India y África, también puede ser utilizada para forraje (en pastoreo directo y/o ensilados).

Cenchrus ciliaris «pasto salinas», «buffel grass»: hierba perenne, cortamente rizomatosa, con cañas decumbentes a erectas, hasta 1 m de alto. Especie nativa de África, introducida en América para cultivo. Crece como adventicia en el centro–norte de Argentina. Habita preferentemente en suelos arenosos o más frecuentemente en áreas modificadas.

Digitaria eriantha «pasto pangola»: hierba perenne, cespitoso–estolonífera, hasta 1 m de alto, de Inflorescencia en racimos espiciformes verticilados. Especie originaria de Sudáfrica. Cultivada como forrajera estival, en regiones subtropicales.

Digitaria sanguinalis «pasto cuaresma»: hierba anual, decumbente, de cañas ramificadas desde la base, de 0,4–0,7 m de alto, radicantes en los nudos basales. Inflorescencias formadas por 3–8 racimos espiciformes, subdigitados. Originaria de África, naturalizada en América. Habita suelos modificados, fértiles y húmedos. Es maleza de cultivos estivales.

Echinochloa colona «capín», «pasto overito»: hierba anual, erguida o decumbente, de 20–90 cm de alto. Su inflorescencia está formada por 5–15 racimos laterales, de 1,5–15 cm de largo. Especie europea, naturalizada en América. En Argentina habita en suelos inundados y a orilla de ríos. Se comporta como maleza de cultivos de verano.

Echinochloa crus–galli «capín»: hierba palustre, anual, con cañas erectas o decumbentes de 0,3–1,8 m de alto. Hojas linear–lanceoladas y nudos glabros, sin lígula, ni aurículas. Originaria de Europa y de amplia distribución en América, donde se comporta como naturalizada en terrenos bajos e inundados. Es maleza del cultivo de arroz.

Panicum maximum «gaton panic», «pasto guinea»: hierba perenne, macolladora, robusta, 1–2 m de alto. Originaria de África, ampliamente cultivada como forrajera de ambientes tropicales y subtropicales. Ofrece abundante forraje de calidad intermedia.

Panicum miliaceum «mijo»: hierba anual, de lígula formada por pelos blancos y panoja laxa. Especie europea, ampliamente cultivada. Se emplea como cereal, como comida para pájaros o como forraje de verano. Crece adventicia en el centro–norte de Argentina. Es apreciada por su precocidad y resistencia a la sequía. Se comercializa como alimento dietético debido a que su grano carece de gluten y puede incluirse en dietas para celíacos.

Setaria italica «moha», «moha de Hungría»: hierba anual, cespitosa, de 0,4–1 m de alto, con panojas densas, espiciformes y las espiguillas elipsoides, pajizas. Especie originaria de Europa, ampliamente cultivada en la República Argentina, principalmente como forrajera estival (verdeo de verano). Su forraje es apreciado para la confección de rollos. A veces suele hallarse en las banquinas, escapada de cultivo.

▶ Tribu POEAE

(Poeas)

PARODI	CLAYTON y RENVOIZE	GPWG	
Subfamilia	**Subfamilia**	**Clado**	**Subfamilia**
Pooideae	Pooideae	BEP	Pooideae

Caracteres exomorfológicos

- Plantas herbáceas, anuales o perennes, cespitosas, estoloníferas o rizomatosas.
- Inflorescencia en panoja laxa o densa, rara vez en espiga dística (*Lolium*).
- Espiguillas n–floras, articuladas arriba de las glumas.
- Lemma 5–n–nervia, mútica, 1–3 denticulada, o con 1 arista apical o subapical.

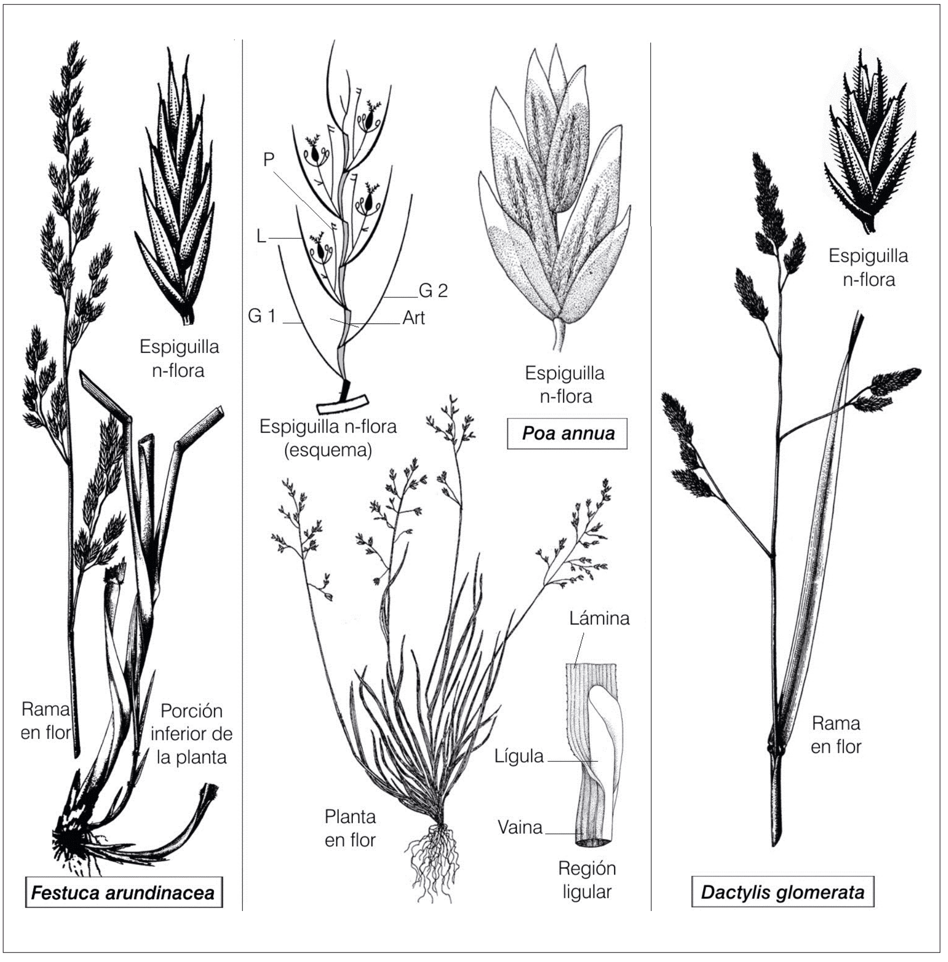


Lámina 3.12. Poeae: *Poa annua*, *Festuca arundinaceae* y *Dactylis glomerata*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Distribuida principalmente en regiones templadas del mundo.	126	2736
	En Argentina	
	49	329

Importancia económica

Las especies más importantes desde el punto de vista agronómico son: «avena» y «alpiste». La primera (*Avena sativa*) se cultiva por sus frutos (que se utilizan en alimentación humana, como avena arrollada) y su forraje (se usa en alimentación animal). Los granos de «alpiste» (*Phalaris canariensis*) se utilizan en la alimentación de aves. Además, numerosas especies de los géneros *Lolium, Festuca y Dactylis* son ampliamente cultivadas como forrajeras invernales. Algunas especies y variedades de *Agrostis* son cultivadas para céspedes.

Especies nativas

Briza subaristata «briza»: hierba perenne, cespitosa, de 0,10–0,80 m de alto, con láminas lineares, ásperas y lígula membranosa. Inflorescencia en panoja densa y espiguillas 6–12–floras, de antecios imbricados y lemma casi plana, de márgenes dilatados en dos puntas laterales, haciendo que la lemma supere 3 veces en ancho a la pálea y dando el aspecto trílobo al órgano. Especie de amplia distribución en América, habita desde México hasta Argentina. Es muy apetecida por la hacienda, pero la producción de forraje es baja. Sus espiguillas se caen fácilmente una vez lograda su madurez.

Deschampsia antarctica: hierba perenne, cespitosa, que forma matas densas, de 10–25 cm de alto, con láminas conduplicada a filiformes y panoja piramidal, laxa o contraída. Habita en el sur de América del sur. En Argentina crece desde Río Negro a Tierra del Fuego, llegando hasta la Antártida e islas australes. Es una de las 2 especies de plantas vasculares nativas que crece en la Antártida (la otra es *Colobanthus quitensis*, Caryophyllaceae).

Deyeuxia viridiflavescens «paja de plata»: hierba perenne, cespitoso–rizomatosa, de 0,60–1,3 m de alto, con panojas contraídas, decumbentes, plateadas. Especie de ciclo inverno–primaveral. Habita suelos fértiles y húmedos, ofrece forraje de buena calidad, pero cargas altas y pastoreos continuos afectan su permanencia en los potreros.

Phalaris platensis «falaris»: hierba anual, de cañas cilíndricas, simples o ramificadas, de 20–80 cm de alto, con hojas linear–lanceoladas, de lígula membranácea, conspicua. Inflorescencia en panoja espiciforme, angosta, de 5–10 cm de largo. Glumas aladas cerca del ápice. Antecio fértil con 2 escamas basales cortas o poco desarrolladas. Especie nativa de Uruguay y Argentina. Habita en suelos húmedos.

Poa lanigera «poa»: hierba dioica, perenne, cespitosa, hasta 70 cm de alto, de cañas glabras, comprimidas. Inflorescencia en panoja densa, ovoide–oblongas, de 4–15 cm de largo, de color verdoso–violáceo. Espiguillas n–floras. Especie del sur de Brasil, Uruguay y centro de Argentina. Habita en suelos fértiles y húmedos, preferentemente en sitios abiertos.

Especies exóticas

Agrostis stolonifera: hierba perenne, rastrera, de tallos estoloníferos y hojas muy finas, que suelen formar verdaderas «alfombras verdes». Por esta particularidad es la especie más utilizada en la formación de *greens* de campos de golf. Especie europea, naturalizada en el centro–norte de Argentina.

Avena fatua «avena guacha», «cizaña»: hierba anual, hasta 1,50 m de alto, de panojas laxas, de forma piramidal y espiguillas 2–3–floras. Esta especie tiene la particularidad que —luego de la madurez— los antecios se desprenden de la espiguilla en forma independiente. Es originaria de Eurasia. Adventicia en cultivos de invierno, donde se comporta como maleza. Esta particularidad, de «ser molesta» o «no querida», se percibe en la expresión coloquial «sembrar cizaña» (para ver si nos enojamos). Además, el harina obtenida al moler sus semillas se consideraba tóxica, una razón más para no ser deseada.

Avena sativa «avena», «avena blanca»: hierba anual, cespitosa, de porte similar a *Avena fatua* de la que se diferencia por los caracteres de la espiguilla (los antecios son persistentes a la madurez). Hojas de láminas anchas, con amplia lígula membranosa y sin aurículas. Inflorescencia en panoja terminal. Espiguillas n–floras, casi completamente cubiertas por las glumas. De origen incierto, probablemente Asia Menor o SE de Europa, y de domesticación posterior a otros cereales como trigo y centeno. Es ampliamente cultivada como cereal (fruto) y verdeo de invierno (hojas).

Avena sterilis «avena gigante»: hierba anual, cespitosa, robusta, hasta 1,5 m de alto, con las espiguillas 3–5–floras, casi completamente cubiertas por las glumas. Lemma con arista geniculada, de inserción dorsal. Especie originaria de Eurasia, adventicia en cultivos de invierno, donde se comporta como maleza.

Dactylis glomerata «pasto ovillo»: hierba perenne, cespitosa, hasta 1,5 m de alto, de tallos y vainas foliares comprimidos en su base. Inflorescencia en panoja. Especie nativa de Eurasia, ampliamente cultivada como forrajera en países de clima templado. Prefiere suelos fértiles y relativamente húmedos, su forraje es de buena calidad. A campo, se reconoce por sus tallos y macollas marcadamente achatados.

Festuca arundinacea «festuca», «festuca alta»: hierba perenne, cespitosa, con cañas hasta 1,5 m de alto. De láminas lustrosas en su cara inferior, liguladas y con aurículas ciliadas, algo abrazadoras. Inflorescencia en panoja erecta, más o menos contraída. Espiguillas n–floras, con glumas subiguales. Especie originaria de Eurasia, ampliamente cultivada en países de clima templados. En Argentina, es utilizada en mezclas forrajeras con cebadilla criolla, alfalfa y trébol blanco, principalmente en establecimientos dedicados a la producción de leche bovina. Es poco exigente en fertilidad, y se adapta a condiciones climáticas y edáficas diversas. Tolera muy bien el frío.

Lolium multiflorum «raigrass»: hierba anual, bi a trienal, hasta 1,2 m de alto. Hojas con aurículas y láminas muy lustrosas en la cara inferior. Inflorescencia en espiga dística, de 10–35 cm de largo. Espiguillas n–floras. Solamente la espiguilla apical lleva 2 glumas, en las restantes falta la gluma inferior. Especie originaria del sur de Europa, ampliamente cultivada como forrajera.

Se halla naturalizada en Bolivia, Brasil, Chile, Uruguay y Argentina. Habita en suelos fértiles de terrenos altos y húmedos.

Phalaris canariensis «alpiste»: hierba anual, con cañas de 0,7 a 1,5 m de alto y hojas liguladas, sin aurículas. Inflorescencia en panoja espiciforme, corta y algo cónica. Antecios con 2 escamas basales. Especie originaria de la región Mediterránea (su epíteto alude a las Islas Canarias). Crece adventicia en distintas regiones templadas del mundo. Se cultiva por sus frutos que se usan como alimento de aves domésticas. En medicina popular, se le atribuyen propiedades como diurético, para combatir cálculos renales y como reductor de lípidos en sangre («leche de alpiste»).

Phalaris minor «pasto romano»: hierba anual, cespitosa, hasta 1 m de alto. Inflorescencia en panoja ovalado–cilíndrica, de 10–13 cm de largo. Glumas denticuladas y antecio con 1 escama basal. Especie originaria de la Región mediterránea y Asia occidental. Cultivada como forrajera (principalmente para verdeo de invierno).

Poa annua «pastito de invierno»: hierba perenne, de porte pequeño (hasta 20 cm de alto) y panoja laxa. Especie nativa de Europa y de distribución cosmopolita. Habita suelos fértiles y húmedos, especialmente si han sido removidos. Su forraje es de buena calidad pero de muy baja producción, en general no se la encuentra en los pastizales.

Polypogon monspeliensis: hierba anual, de 20–65 cm de alto. Hojas glabras, láminas liguladas, de 3–9 cm de largo. Inflorescencia en panoja compacta, espiciforme, de 5–12 cm de largo. Espiguillas 1–floras. Especie originaria de Eurasia, cultivada como forrajera. Crece en suelos sueltos, arenosos, húmedos, tolerando los suelos salinos. Se considera un pasto de mediana calidad, con escasa producción de forraje.

Recuadro 3.6. *Especies cultivadas traídas por los colonizadores hacia América* (ver **Recuadro 3.9**)

Procedencia	Nombre vulgar	Nombre científico (familia botánica)
África (Etiopía)	café	*Coffea arabica* (Rubiaceae)
Asia	alfalfa	*Medicago sativa* (Leguminosae)
	arroz	*Oryza sativa* (Poaceae)
	avena	*Avena sativa* (Poaceae)
	bananero	*Musa paradisiaca* (Musaceae)
	caña de azúcar	*Saccharum officinarum* (Poaceae)
	centeno	*Secale cereale* (Poaceae)
	duraznero	*Prunus persica* (Rosaceae)
	naranjo	*Citrus sinensis* (Rutaceae)
	peral	*Pyrus communis* (Rosaceae)
	pimienta	*Piper nigrum* (Piperaceae)
	soja	*Glycine max* (Leguminosae)
	sorgo	*Sorghum bicolor* (Poaceae)
	trigo	*Triticum aestivum* (Poaceae)
Europa	manzano	*Malus sylvestris* (Rosaceae)
	olivo	*Olea europaea* (Oleaceae)
	raygrass	*Lolium perenne* (Poaceae)

▶ Tribu SACCHAREAE (= Andropogoneae)

(Sachareas)

PARODI	CLAYTON y RENVOIZE	GPWG	
Subfamilia	**Subfamilia**	**Clado**	**Subfamilia**
Panicoideae	Panicoideae	PACMAD	Panicoideae

Caracteres exomorfológicos

- Plantas anuales o perennes, cespitosas o rizomatosas, altas.
- Inflorescencia en panoja densa o en racimos espiciformes.
- Espiguillas apareadas, 2–floras, acrótonas, articuladas debajo de las glumas.
- Lemma del antecio fértil membranácea. Glumas rígidas.

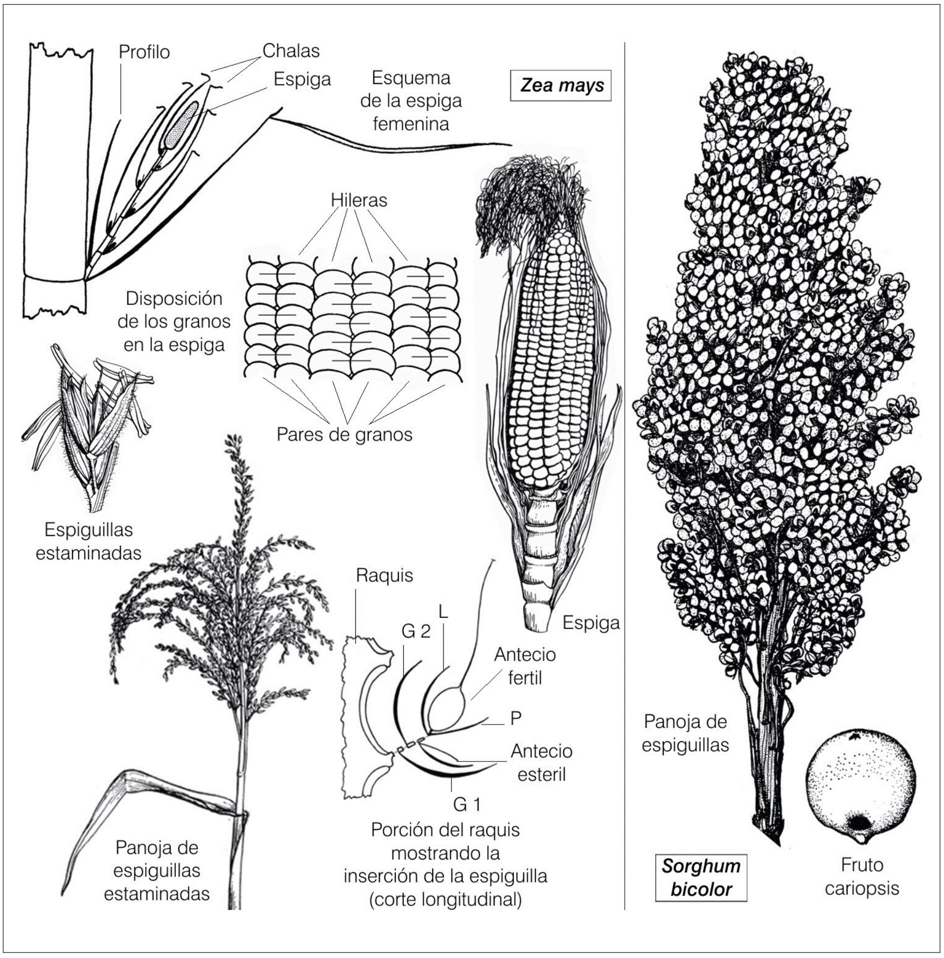


Lámina 3.13. Sacchareae: *Sorghum bicolor* y *Zea mays*.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Distribuida principalmente en regiones tropicales, subtropicales y templado–cálidas del mundo.	91	1243
	En Argentina	
	24	75

Importancia económica

La importancia agronómica de esta tribu radica en los cultivos de maíz y sorgo, que se utilizan como especies granííferas (en alimentación humana y animal) y como forrajeras. Como especies industriales se destacan: caña de azúcar, citronel y vetiver.

Especies nativas

Andropogon lateralis «paja colorada»: hierba perenne, cespitosa, de cañas color pardo–rojizo; hasta 1,5 m de alto. Forrajera mediocre. Si bien su porte es erecto, pastoreos intensos hacen que adopte un porte bajo, pasando de ese modo inadvertida.

Bothriochloa laguroides «cola de zorro», «penacho»: hierba perenne, cespitosa, de 0,30–0,80 m de alto. Con rizomas delgados, superficiales y panojas blanco–pilosas, de 4–10 cm largo. De ciclo estival. Su elevada capacidad de resiembra la hacen excelente colonizadora de campos degradados. Es apetecida por el ganado durante todo el año.

Elionurus muticus «aibé» «pasto amargo» «espartillo»: hierba perenne de ciclo estival. A menudo forma densas matas constituyendo pajonales extensos y casi puros, principalmente en suelos pobres, no inundables. Suministra forraje de baja calidad, que no es consumido por el ganado cuando la planta alcanza la madurez, por lo que se suelen realizar prácticas de quemas programadas que permiten utilizar el rebrote.

Schizachyrium condensatum «paja colorada», «pasto colorado»: hierba perenne, que se utiliza como forrajera nativa. Se aprovecha antes de encañar, ya que luego produce una elevada cantidad de tallos que deprecian considerablemente su calidad forrajera.

Especies exóticas

Coix lacryma–jobi «lágrima de Job»: hierba perenne, con espiguillas pistiladas y estaminadas en la misma inflorescencia; las pistiladas se ubican en la base y las estaminadas en el ápice. Especie originaria de Asia, cultivada como ornamental. Con las inflorescencias femeninas maduras se elaboran artesanías y cuentas de rosarios.

Chrysopogon zizanioides «vetiver»: hierba perenne. Originaria de India, cultivada por sus raíces aromáticas. Por destilación de sus raíces y rizomas, se obtienen aceites esenciales (principalmente vitevenoles) usados en la elaboración de jabones, cosméticos y perfumes. En la India, dichas esencias se utilizan como linimento (= ungüento que se aplica exteriormente en fricciones) contra el reumatismo.

Cymbopogon citratus «citronel», «pasto limón»: hierba perenne, originaria de Asia. De sus hojas se extraen aceites esenciales con olor a cedrón que se emplea en perfumería.

Hemarthria altissima «gramilla cañita», «pasto clavel»: hierba perenne, de cañas ramosas decumbentes, hasta 80 cm de alto. Inflorescencia formada por 1–3 racimos. Especie europea, naturalizada en Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay. Habita en suelos muy húmedos y anegadizos, formando colonias más o menos puras.

Saccharum officinarum «caña de azúcar»: especie perenne, robusta, de cañas macizas, gruesas, con la médula jugosa y azucarada. Especie probablemente nativa de Nueva Guinea y que luego pasó a China, donde comenzó el proceso de convertir el jugo almacenado en sus cañas en azúcar. En América, la caña de azúcar fue introducida por Cristóbal Colón quien, en 1497, comienza a cultivarla en La Española (Haití); de allí su cultivo pasó a Cuba, que es actualmente uno de los principales países productores. En Argentina se cultiva principalmente en la provincia de Tucumán. Se denomina azúcar a la sacarosa (disacárido formado por una molécula de glucosa y una de fructosa). Cerca del 70 % de azúcar del mundo se produce a partir de la caña de azúcar, el 30 % restante se obtiene de la «remolacha azucarera» (= *Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* var. *altissima*).

Sorghum bicolor «sorgo granífero», «kafir», «sorgo azucarado», «maíz de guinea», «sorgo para escobas»: planta anual. Forrajera. Los granos maduros sobresalen de las glumas quedando descubierta la mitad superior. También se utiliza para silo (sus azúcares no cristalizan) y se cultiva para la fabricación de escobas.

Sorghum halepense «sorgo de Alepo», «pasto ruso», «maicillo»: hierba perenne, hasta 2 m de alto, con rizomas largos y agresivos (indefinidos). Inflorescencia en panoja piramidal, laxa, de 20–40 cm de largo, con las espiguillas dispuestas de a pares; la pedicelada estaminada o neutra, la sésil fructífera. Especie originaria de la región de Alepo (Siria), naturalizada en Chile, Uruguay y Argentina. Habita en suelos húmedos, fértiles y se beneficia con las labores agrícolas que eliminan la vegetación graminosa competitiva y facilitan su propagación por rizomas y semillas. Es una de las malezas más importantes en las regiones húmedas de Argentina. Fue introducida al país como forrajera, pero su forraje es tóxico ya que acumula un glucósido cianogenético (denominado *durrina*), principalmente cuando rebrota.

Zea mays «maíz»: hierba anual, monoica, de cañas macizas. La inflorescencia en el ápice de la caña florífera es una panoja de espiguillas estaminadas. Estas espiguillas se disponen de a pares, siendo la inferior sésil y la superior pedicelada. Cada espiguilla contiene 2 flores masculinas. La inflorescencia en la porción central de la planta es una espiga cilíndrica de espiguillas pistiladas. La espiga nace en la yema axilar de una hoja inferior o central de la planta, generalmente en coincidencia con las hojas de mayor desarrollo. Dicha espiga está compuesta por un raquis grueso y corchoso denominado «marlo», donde se ubican hileras de 2 espiguillas apareadas, las que están cubiertas por brácteas foliosas llamadas «chalas». Cada espiguilla contiene 2 flores femeninas (sólo la superior es fructífera). Especie americana, ampliamente cultivada por sus frutos. Diversas variedades de *Zea mays* se cultiva con diferentes fines, entre ellas:

- *Zea mays var. amylacea*: con granos de diferentes colores, utilizados en alimentación y en la fabricación de «chicha».
- *Zea mays var. indentata* (sémola para cerdos y aves):«maíz dentado», «diente de caballo».
- *Zea mays var. indurata* (cerealero): «maíz duro», «maíz colorado», «*flint corn*».

- *Zea mays var. minima* «pororó» o «pochoclo» (poco cultivado en la República Argentina).
- *Zea mays var. rugosa* (hortaliza): «choclo», «maíz dulce».
- *Zea mays var. oryzaea*: «maíz pisingallo».

Recuadro 3.7. *Metabolitos secundarios.*

Todas las células vegetales realizan procesos metabólicos comunes que conducen a la formación de compuestos generalmente simples como aminoácidos, ácidos grasos, azúcares, etc. Dichos compuestos son esenciales para la vida celular y, en general, para la vida del vegetal. Estos procesos constituyen, en su conjunto, el metabolismo primario, y los compuestos indicados se denominan metabolitos primarios. Además de estos procesos metabólicos primarios, las plantas suelen desarrollar otras rutas que conducen a la formación de compuestos propios de ciertos grupos taxonómicos. Estas rutas constituyen el metabolismo secundario, y sus productos se denominan metabolitos secundarios. En los vegetales, los metabolitos secundarios se pueden clasificar en 3 grupos: **a)** terpenos, **b)** fenoles y **c)** alcaloides.

	Terpenos	
Principio activo	**presente en**	**efecto conocido**
alcanfor	*Cinnamomum camphora*	antiséptico y expectorante
carotenos y xantófilas	varias especies	antioxidantes naturales
caucho	*Hevea brasilensis*	fabricación de neumáticos
digoxina y digitoxina	*Digitalis purpurea*	compuesto cardiotónico
diosgenina	*Dioscorea sinuata*	precursores hormonales
limoneno	cáscara de especies de *Citrus*	antiséptico y antioxidante
mentol	*Mentha piperita*	antiséptico y expectorante
	Fenoles	
ácido salicílico	*Salix* sp.	analgésico
flavonoides	varias especies	antimicrobiano y antioxidante
humulona	*Humulus lupulus*	antimicrobiano, da sabor a la cerveza
podofilotoxina	*Podophyllum peltatum*	tratamiento de ciertos cánceres
	Alcaloides	
cocaina	Erythroxylon coca	de efecto analgésico y narcótico
codeína, papaverina y morfina	*Papaver somniferum*	de efecto analgésico y narcótico
colchicina	*Colchicum autumnale*	induce la formación de poliploides
coniína	*Conium maculatum*	tóxica, usada como veneno
estricnina	*Strychnos* sp.	tóxica, usada como veneno
hiosciamina	*Datura* sp. y *Mandragora* sp.	contra trastornos gastrointestinales
isopeletierina	*Punica granatum*	antihelmíntico (= antiparasitario)
licorina	Familia *Amaryllidaceae*	con propiedades antiinflamatorias y antitumorales
nicotina	*Nicotiana tabacum*	veneno usado como insecticida
quinidina	*Cinchona* sp.	regula alteraciones cardíacas
quinina	*Chinchona* sp.	agente antipalúdico
retronecina	*Senecio* sp. y *Heliotropium* sp.	de acción hepatotóxicos
taxol	*Taxus brevifolia*	de acción anticancerígena
vinblastina y vincristina	*Catharanthus roseus*	fármacos usados en la quimioterapia del cáncer

▶ Tribu STIPEAE

(Estipeas)

PARODI	CLAYTON y RENVOIZE	GPWG	
Subfamilia	**Subfamilia**	**Clado**	**Subfamilia**
Pooideae	Pooideae	BEP	Pooideae

Caracteres exomorfológicos

- Plantas perennes, rara vez anuales.
- Inflorescencia en panoja generalmente contraída.
- Espiguillas 1–floras, articuladas arriba de las glumas.
- Lemma con arista apical, normalmente retorcida, callo agudo y punzante.

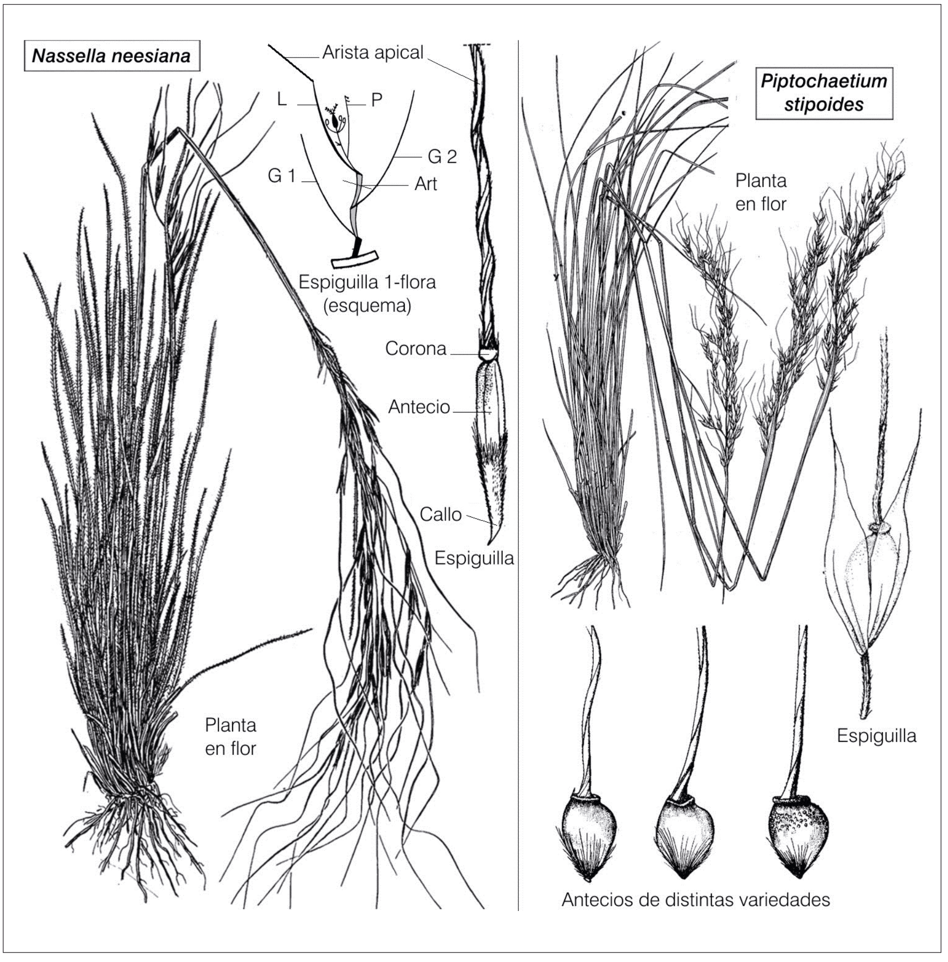


Lámina 3.14. Stipeae: *Nasella neesiana* y *Piptochaetium stipoides.*

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Distribuida principalmente en regiones templadas del mundo.	28	560
	En Argentina	
	9	152

Importancia económica

Sin importancia agronómica. La mayoría de las especies que componen esta tribu son típicas de praderas y estepas a menudo semidesérticas, donde son consumidas por animales domésticos. Las comunidades donde predominan las especies de *Jarava*, *Nasella* y *Piptochaetium* se denominan «flechillares». Dichas comunidades son muy valoradas desde el punto de vista ganadero ya que sus especies ofrecen forraje en la época invernal donde no abundan pastos.

Especies nativas

Amelichloa brachychaeta «pasto puna», «paja vizcachera»: hierba perenne, de hojas duras (ofrece forraje grosero y áspero), glumas hialinas y antecio con callo no punzante. Posee una panoja apical casmógama (de floración estival) y pequeñas inflorescencias axilares cleistógamas (de floración invernal), ocultas entre las vainas foliares. De ciclo otoño–inverno–primaveral. Crece en ambientes modificados, siendo invasora en pasturas implantadas, que merced a sus frutos ocultos en el suelo, reaparece en los campos aún después de años sin labranzas. Su forraje es mediocre, siendo consumido eventualmente cuando las plantas son pequeñas.

Nassella hialina «flechilla mansa»: hierba perenne, cespitosa, erecta. Cañas gráciles con nudos engrosados y muy ramificados. Habita suelos fértiles, donde resiste bien al pastoreo. Su forraje es tierno, apetecido por la hacienda, de mediana producción.

Nassella neesiana «flechilla brava»: hierba perenne, cespitosa, que forma matas erectas y densas. De glumas violáceas y antecio punzante. Habita suelos altos y fértiles; se la encuentra en lugares abiertos o en interior de bosques, posee buena resistencia a las sequias. Especie otoño–inverno–primaveral de buena producción forrajera. Su forraje es consumido por la hacienda.

Piptochaetium montevidense: hierba perenne, cespitosa, hasta 80 cm de alto. Inflorescencia en panoja linear hasta 10 cm de largo, espiguillas 1–floras. Antecios esféricos a subglobosos con corona estrecha menor de 0,5 mm de diámetro. Aristas caedizas, finamente pubescentes. Es la especie más abundante del género en Argentina. Frecuente en campos altos, bosques subxérofilos, suelos arenosos y terrenos modificados. De ciclo otoño–inverno–primaveral.

Piptochaetium stipoides: hierba perenne, cespitosa, de 20–60 cm de alto, de hojas filiformes generalmente glabras. Inflorescencia en panoja linear de 4–15 cm de largo, espiguillas 1–floras. Antecios globosos con corona mayor de 0,6 mm de diámetro. Forrajera nativa medianamente productiva. Especie frecuente en suelos altos.

▶ Tribu ZOYSIEAE

(Zoisieas)

PARODI	CLAYTON y RENVOIZE	GPWG	
Subfamilia	**Subfamilia**	**Clado**	**Subfamilia**
Chloridoideae	Chloridoideae	PACMAD	Chloridoideae

Caracteres exomorfológicos

- Plantas anuales o perennes, cespitosas o rizomatosas.
- Inflorescencia en panoja (laxa o densa) o formada por racimos unilaterales.
- Espiguillas 1–floras, comúnmente articulada arriba de las glumas.
- Lemma mútica, mucronada o aristada.

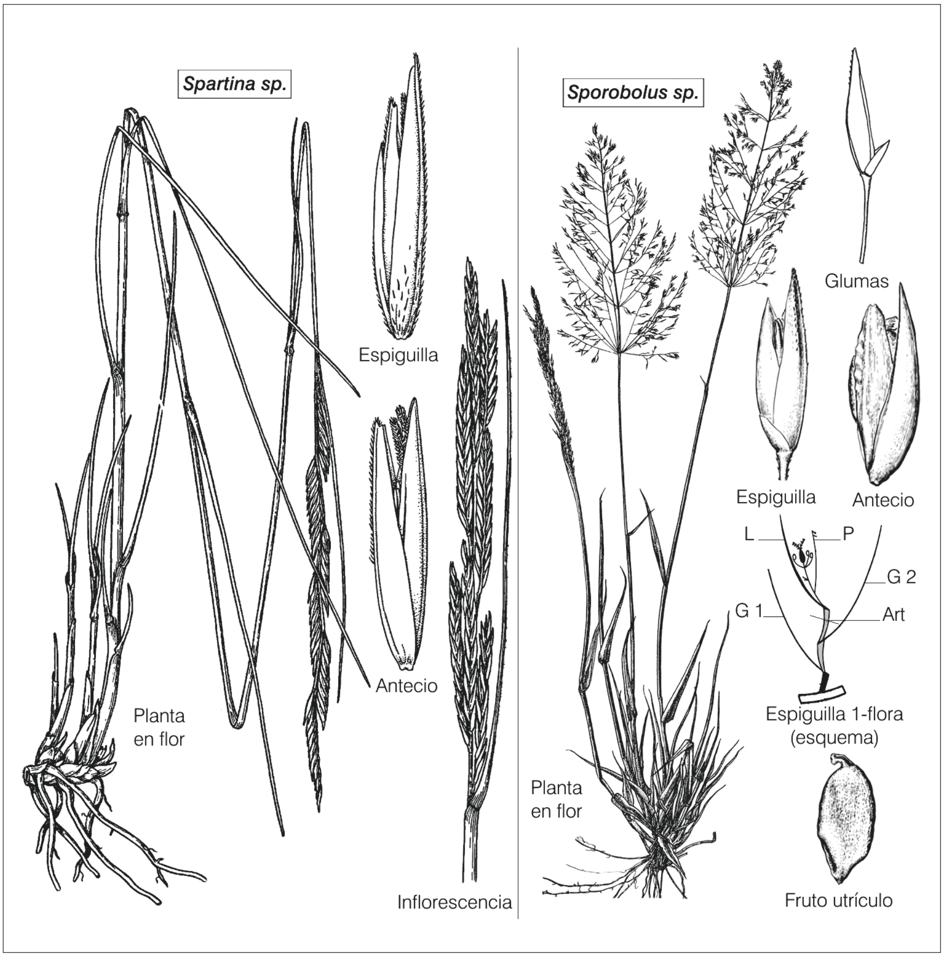


Lámina 3.15. Zoysieae: *Sporobolus pyramidatus* y *Spartina* sp.

Distribución geográfica

Hábitat	Géneros	Especies
Distribuida principalmente en regiones templadas y subtropicales del mundo. Con numerosas especies propias de ambientes secos y/o salinos.	8	245
	En Argentina	
	2	16

Importancia económica

Sin importancia agronómica.

Especies nativas

Spartina spartinae «espartillo»: especie perenne, cespitosa robusta, hasta 1,5 m de alto; hojas lineares y punzantes. Comúnmente forma extensos pajonales. Especie típica en la región de los Bajos Submeridionales de la provincia de Santa Fe.

Sporobolus indicus «pasto alambre»: hierba perenne, cespitosa, de cañas huecas, hasta 1 m de alto. Panojas espiciformes de 10–30 cm de largo. Especie muy resistente al sobrepastoreo. Su forraje es de mediana calidad pero apetecido por la hacienda.

Sporobolus pyramidatus: hierba perenne, de panoja laxamente piramidal. Especie frecuente en lugares salobres. De escasa importancia forrajera.

Recuadro 3.8. *Especies nativas y no nativas.*

Una especie es *nativa*, *indígena* o *autóctona* cuando es propia de un lugar determinado y la pertenencia a dicho lugar no involucra las actividades humanas. El término «lugar» suele referirse a un país determinado, pero es más correcto que se asocie a una región fitogeográfica, que puede o no incluir a varios países. Por ejemplo: «ceibo» (*Erythrina crista–galli*) es un árbol nativo de Uruguay, Brasil y Argentina, así como «oreja de negro» (*Enterolobium contortisiliquum*), es nativo de Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay y Argentina. Veamos otras definiciones. Una especie es naturalizada cuando sin ser nativa del lugar, se adapta al mismo de tal modo que se comporta como si fuese autóctona. En otras palabras, es capaz de completar su ciclo de vida (nacer, crecer y reproducirse sin ayuda del hombre). Por ejemplo, la «gramilla» o «pata de perdiz» (*Cynodon dactylon*), es nativa de Europa pero, por haberse adaptado a nuestras condiciones climáticas y edáficas, está ampliamente difundida y se comporta como autóctona. Otro ejemplo es la «manzanilla» (*Anthemis cotula*), también europea, difundida en nuestros campos. Decimos que una especie es exótica o introducida cuando crece en un lugar determinado sin ser propia o nativa del mismo. A diferencia de las especies naturalizadas, las exóticas requieren de actividades antrópicas para su persistencia ya que no se adaptaron completamente a las condiciones ambientales del lugar. Por ejemplo: el «girasol» (*Helianthus annuus*) y el «trigo» (*Triticum aestivum*), etc., que si bien se cultivan sin inconvenientes, no resulta común hallarlas en campos naturales, aunque sí en banquinas y bordes de caminos. En estos casos se dice que la especie está «es-

capada de cultivo». Erróneamente, el término adventicio suele utilizarse como sinónimo de exótico. Adventicio significa «desarrollado en sitio distinto del natural» y normalmente se aplica a órganos (ejemplo: raíces adventicias) más que a organismos. Así, una especie mencionada como «nativa de Argentina» puede ser adventicia en las provincias del sur del país y propias (= características o típicas) del centro-norte de Argentina.

Recuadro 3.9. *Especies cultivadas llevadas por los colonizadores hacia Europa* (ver **Recuadro 3.6**).

Procedencia	Nombre vulgar	Nombre científico (familia botánica)
América del Norte	girasol	*Helianthus annuus* (Asteraceae)
	pecán	*Carya illinoensis* (Juglandaceae)
Centro y Sudamérica	cacao	*Theobroma cacao* (Sterculiaceae)
	coca	*Erytroxylon coca* (Erytroxylaceae)
América del Sur	acajú o cajú	*Anacardium occidentale* (Anacardiaceae)
	algodonero	*Gossypium hirsutum* (Malvaceae)
	ananá	*Ananas comosus* (Bromeliaceae)
	batata	*Ipomoea batatas* (Convolvulaceae)
	calabaza	*Curcubita moschata* (Cucurbitaceae)
	frutilla	*Fragaria chiloensis* (Rosaceae)
	guayabo	*Psidium guayaba* (Myrtaceae)
	maíz	*Zea mays* (Poaceae)
	mandioca	*Manihot esculenta* (Euphorbiaceae)
	maní	*Arachis hypogaea* (Leguminosae)
	palmito	*Euterpe edulis* (Arecaceae)
	palto	*Persea americana* (Lauraceae)
	papa	*Solanum tuberosum* (Solanaceae)
	papaya	*Carica papaya* (caricaceae)
	pasiflora	*Passiflora edulis* (Passifloraceae)
	pimiento	*Capsicum annuum* (Solanaceae)
	poroto	*Phaseolus vulgaris* (Leguminosae)
	tabaco	*Nicotiana tabacum* (Solanaceae)
	tomate	*Solanum lycopersicum* (Solanaceae)
	vainilla	*Vanilla planifolia* (Orchidaceae)
	yerba mate	*Ilex paraguariensis* (Aquifoliaceae)
	zapallo	*Curcubita maxima* (Cucurbitaceae)

Anexo I
Bibliografía usada en la confección de las láminas

Capítulo 1. Gimnospermas

Lámina 1.1. Araucariaceae

Araucaria angustifolia

1. Cono ovulífero. **Boelcke y Vizinis** (1986:27, Lám. 11 Af).

2. Bráctea tectriz y escama ovulífera soldadas. **Boelcke y Vizinis** (1986:27, Lám. 11 Ad).

3. Escama ovulífera en corte longitudinal. **Boelcke y Vizinis** (1986:27, Lám. 11 Ae).

4. Rama com conos poliníferos. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 9 A).

5. Cono polinífero. **Boelcke y Vizinis** (1986:27, Lám. 11 Ah).

6. Microsporófilo con numerosos sacos poliníferos. **Boelcke y Vizinis** (1986:27, Lám. 11 Aj).

7. Semilla: **Parodi** (1987. 72, Fig. 19 b).

8. Semilla en corte longitudinal. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 9 c).

Lámina 1.2. Cephalotaxaceae

Cephalotaxus harringtonia

1. Rama con conos poliníferos axilares. **Parodi** (1978:73, Fig. 20 a).

2. Cono polinífero en corte longitudinal. **Boelcke y Vizinis** (1986:27, Lám. 11 Bh).

3. Microsporófilo con 6 sacos poliníferos. **Boelcke y Vizinis** (1986:27, Lám. 11 Bi).

4. Semilla en corte longitudinal. **Boelcke y Vizinis** (1986:27, Lám. 11 Bf).

Cephalotaxus fortunei

5. Rama con óvulos maduros. **Parodi** (1978:73, Fig. 20 d).

6. Porción de rama con óvulos inmaduro. **Boelcke y Vizinis** (1986:27, Lám. 11 Bb).

Lámina 1.3. Cupressaceae

Cupressus sp.

1. Rama con conos ovulíferos. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 12 A).

2. Cono ovulífero inmaduro. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 12 Aa).

3. Cono ovulífero inmaduro en corte longitudinal. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 12 Ab).

4. Detalle de los óvulos. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 12 Ac).

5. Cono ovulífero cerrado (con escamas peltadas). **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 12 Ad)

6. Cono ovulífero abierto (con escamas peltadas). **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 12 Ad).

7. Microsporófilo con 4 sacos poliníferos. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 12 Ag).

8. Cono polinífero. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 12 Ae).

9. Parte de un cono polinífero. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 12 Af).

10. Detalle de una ramita de hojas escamiformes. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 12 Ah).

Lámina 1.4. Cycadaceae

Cycas revoluta

1. Segmento de una hoja pinnada. **Boelcke y Vizinis** (1986:23, Lám. 9 Aa).

2. Óvulo en corte longitudinal. **Boelcke y Vizinis** (1986:23, Lám. 9 Ac).

3. Cono polinífero. **Boelcke y Vizinis** (1986:23, Lám. 9 Ad).

4. Microsporófilo con numerosos sacos poliníferos. **Boelcke y Vizinis** (1986:23, Lám. 9 Ae).

5. Tronco sin ramificaciones. **Harter** (1988:87, Fig. 6).

6. Escama ovulífera con óvulos marginales. **Boelcke y Vizinis** (1986:23, Lám. 9 Ab).

Lámina 1.5. Ephedraceae

Ephedra chilensis

1. Rama con hojas escamiformes y óvulos agrupados sobre ejes cortos. **Boelcke y Vizinis** (1986:3, Lám. 14 Ca).

2. Óvulo y brácteas (en corte longitudinal). **Boelcke y Vizinis** (1986:33, Lám. 14 Cf).

3. Óvulo y brácteas. **Boelcke y Vizinis** (1986:3, Lám. 14 Cg).

4. Semillas sin brácteas. **Boelcke y Vizinis** (1986:33, Lám. 14 Ch).

Ephedra frustillata

5. Brácteas basales y microsporangióforos con numeros sacos poliníferos en sus extremos. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 14 Ab).

6. Cono polinífero. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 14 Aa).

7. Semilla con brácteas. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 14 Ac).

Lámina 1.6. Ginkgoaceae

Ginkgo biloba

1. Árbol caducifolio de tronco ramificado. Combes (1992:51, Fig. s/n).

2. Hojas simple, peciolada y flavelada. Wettstein (1944:467, Fig. 324–4).

3. Rama con hojas y ejes ovulíferos. Boelcke y Vizinis (1986:23, Lám. 9 Bd).

4. Semilla madura. Wettstein (1944:467, Fig. 324–6).

5. Semilla en corte longitudinal. Boelcke y Vizinis (1986: 23, Lám. 9 Bh).

6. Eje ovulífero con 2 óvulos en su extremo. Boelcke y Vizinis (1986:23, Lám. 9 Be).

7. Cono polinífero amentiforme. Boelcke y Vizinis (1986:23, Lám. 9 Bb).

8. Rama com hojas y conos poliníferos. Boelcke y Vizinis (1986:23, Lám. 9 Ba).

9. Microsporófilos con 2 sacos poliníferos. Boelcke y Vizinis (1986:23, Lám. 9 Bc).

Lámina 1.7. Pinaceae

Pinus halepensis

1. Cono ovulífero. Parodi (1978: 78, Fig. 21 f).

2. Ramas con hojas aciculares y conos ovulíferos. Harter (1988: 132, Fig. 3).

3. Tallo en corte transversal. Boelcke y Vizinis (1986: 29, Lám. 12 Ah).

4. Braquiblasto. Boelcke y Vizinis (1986: 29, Lám. 12 Ab).

5. Escama ovulífera. Boelcke y Vizinis (1986: 29, Lám. 12 Ad y Ae).

6. Árbol perenifólio. Harter (1988: 132, Fig. 5).

Larix decidua

7. Rama con cono ovulífero. Dimitri y Orfila (1985: s/pág., Lám. 11 A).

Lámina 1.8. Podocarpaceae

Podocarpus parlatorei

1. Semilla en corte longitudinal. Boelcke y Vizinis (1986:25, Lám. 10 Bb).

2. Semilla con pie carnoso. Killeen y col. (1993:643, Fig. 100 d).

3. Microsporófilo con 2 sacos poliníferos. Boelcke y Vizinis (1986:25, Lám. 10 Bf).

4. Cono polinífero con numerosos microsporófilos. Boelcke y Vizinis (1986:25, Lám. 10 Be).

5. Rama con conos poliníferos em grupos de a 3. Boelcke y Vizinis (1986:25, Lám. 10 Bd).

6. Rama con hojas lineares y óvulos aislados. Boelcke y Vizinis (1986:25, Lám. 10 Ba).

Saxegothaea conspicua

7. Cono ovulífero. Boelcke y Vizinis (1986:25, Lám. 10 Bh).

Lámina 1.9. Taxaceae

Taxus baccata

1. Rama con óvulos aislados en los extremos de los brotes. **Boelcke y Vizinis** (1986:25, Lám. 9 Aa).

2. Árbol perenifolio. **Combes** (1992:79, Fig. s/n).

3. Envoltura carnosa en forma de cúpula. **Wettstein** (1944:478, Fig. 332–5).

4. Semilla (en corte longitudinal). **Boelcke y Vizinis** (1986:25, Lám. 9 Ab).

5. Cono polinífero. **Boelcke y Vizinis** (1986:25, Lám. 9 Ae).

6. Microsporófilo con 6–8 sacos poliníferos. **Boelcke y Vizinis** (1986:25, Lám. 9 Af).

7. Rama con conos poliníferos. **Boelcke y Vizinis** (1986:25, Lám. 9 Ad).

Lámina 1.10. Taxodiaceae

Cryptomeria japonica

1. Cono polinífero inmaduro. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág.,Lám. 13 f).

2. Cono polinífero maduro. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág.,Lám. 13 g).

3. Microsporófilo con 4 sacos políníferos. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 13 d).

4. Rama con hojas lineares y conos en sus extremos. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 13 A).

5. Cono ovulífero con escamas peltadas. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 13 c).

6. Escama ovulífera con 3 semillas. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 13 b).

7. Semillas. **Dimitri y Orfila** (1985: s/pág., Lám. 13 h).

8. Escama ovulífera. **Dimitri y Orfila** (1985, Lám. 13 a).

Capítulo 2. Monocotiledóneas

Lámina 2.1. Agavaceae

Yucca flaccida

1. Corte longitudinal de una flor. **Zomlefer** (1994:283, Fig. 130 1 f).

2. Estambre. **Zomlefer** (1994:283, Fig. 130 1 d).

3. Gineceo. **Zomlefer** (1994:283, Fig. 130 1 e).

4. Semilla. **Zomlefer** (1994:283, Fig. 130 1 j).

Yucca filamentosa

5. Planta en flor. **Cronquist** (1981:1218, Fig. 11–7 a).

6. Rama con fruto. **Cronquist** (1981:1218, Fig. 11–7 g).

7. Flor. **Cronquist** (1981:1218, Fig. 11–7 b).

Lámina 2.2. Alismataceae

Sagittaria montevidensis

1. Hoja sagitada. **Cabrera** (1968:302, Fig. 53 a).
2. Rama en flor. **Cabrera** (1968:302, Fig. 53 b).
3. Flor estaminada. **Cronquist** (1981:1050, Fig. 7–4 b).
4. Flor pistilada. **Cronquist** (1981:1050, Fig. 7–4 d).
5. Fruto: poliaquenio. **Cronquist** (1981:1050, Fig. 7–4 h).
6. Fruto en corte longitudinal. **Cabrera** (1968:302, Fig. 53 b).
7. Semilla. **Cronquist** (1981:1050, Fig. 7–4 g).

Lámina 2.3. Alliaceae

Allium cepa

1. Bulbo. (corte longitudinal). **Dimitri y Orfila** (1985:462, Lám. 90–1C).

Nothoscordum gracile

2. Planta en flor. **Ravenna** (1969:144, Fig. 131 A).
3. Inflorescencia. **Ravenna** (1969:144, Fig. 131 a).
4. Fruto: cápsula. **Ravenna** (1969:144, Fig. 131 d).
5. Androceo y gineceo. **Ravenna** (1969:144, Fig. 131 b).

Allium triquetrum

6. Flor (corte longitudinal). **Dimitri y Orfila** (1985:462, Lám. 90–D).

Allium neapolitanum

7. Inflorescencia. **Dimitri y Orfila** (1985:462, Lám. 90–E).

Lámina 2.4. Aloeaceae

Aloe ammophila

1. Flor vista lateral. **Cronquist** (1981:1216, Fig. 11–6 c).
2. Flor vista frontal. **Cronquist** (1981:1216, Fig. 11–6 b).
3. Corte transversal del ovário. **Cronquist** (1981:1216, Fig. 11–6 f).
4. Antera. **Cronquist** (1981:1216, Fig. 11–6 i).
5. Fruto. **Cronquist** (1981:1216, Fig. 11–6 d).

Aloe ciliaris

6. Planta en flor. **Parodi** (1978:227, Fig. 61 A).

Lámina 2.5. Alstroemeriaceae

Alstroemeria psittacina

1. Rama en flor. **Sanso** (1996:375, Fig. 12 Aa).
2. Pétalo superior. **Sanso** (1996:375, Fig. 12 B).
3. Raíces tuberizadas. **Sanso** (1996:375, Fig. 12 Aa´).
4. Fruto cápsula. **Sanso** (1996:375, Fig.12 C).
5. Corte transversal del ovario. **Sanso** (1996:375, Fig. 12 D).
6. Semilla. **Sanso** (1996: 375, Fig. 12 E).

Alstroemeria pulchella

7. Flor vista frontal: **Zomlefer** (1994:286, Fig. 125 d).

Lámina 2.6. Amaryllidaceae

Habranthus jamesonii

1. Bulbo basal. **Cabrera** (1968:528, Fig. 108 a).

2. Flores con gineceo ínfero. **Cabrera** (1968:528, Fig. 108 a').

3. Estambre. **Cabrera** (1968:528, Fig. 108 c).

4. Estigma. **Cabrera** (1968:528, Fig. 108 b).

Hippeastrum rutilum

5. Diagrama floral. **Boelcke y Vizinis** (1986:67, Lám. 31 Ae).

6. Bulbo y bulbillos. **Boelcke y Vizinis** (1986:67, Lám. 31 Ab).

7. Flor. **Boelcke y Vizinis** (1986:67, Lám. 31 Ac).

Lámina 2.7. Araceae

Pistia stratiotes

1. Planta. **Cabrera** (1968:426, Fig. 78-A).

2. Inflorescencia en corte longitudinal. **Cabrera** (1968:426, Fig. 78-C).

3. Fruto. **Cabrera** (1968:426, Fig. 78-D).

4. Inflorescencia. **Cabrera** (1968:426, Fig. 78-B).

5. Corte transversal de la inflorescencia. **Cabrera**(1968:426, Fig. 78-E).

6. Semilla. **Cabrera** (1968:426, Fig. 78-F).

Anthurrium andreanum

7. Inflorescencia. **Parodi** (1972:200, Fig. 55 A).

Caladium bicolor

8. Planta. **Harter** (1988:32, Fig. 2).

Lámina 2.8. Arecaceae = Palmeras

Syagrus romanzoffiana

1. Flor estaminada. **Boelcke y Vizinis** (1986:59, Lám. 27 Ab).

2. Flor pistilada. **Boelcke y Vizinis** (1986:59, Lám. 27 Ac).

3. Espádice (porción basal de una inflorescencia sólo con flores pistiladas ya que las flores estaminadas se han caído). **Boelcke y Vizinis** (1986:59, Lám. 27 Ac).

4. Espádice (porción de una inflorescencia cubierta por flores estaminadas). **Boelcke y Vizinis** (1986:59, Lám. 27 Ad).

5. Espata leñosa. **Boelcke y Vizinis** (1986:59, Lám. 27 Ab).

6. Planta con hojas pinnadas. **Boelcke y Vizinis** (1986:59, Lám. 27 Aa).

7. Diagrama floral de uma flor pistilada. **Boelcke y Vizinis** (1986:59, Lám. 27 An).

8. Carozo de una drupa. **Boelcke y Vizinis** (1986:59, Lám. 27 An).

Trithrinax campestris

9. Estípite cubierto de hojas secas. **Boelcke y Vizinis** (1986:59, Lám. 27 Ab).

Lámina 2.9. Bromeliaceae

Tillandsia aeranthos

1. Planta florecida. **Parodi** (1972:212, Fig. 57 A).

2. Plántulas adheridas a ramas. **Parodi** (1972:212, Fig. 57 b).

Tillandsia recurvata

3. Flor en corte longitudinal. **Zomlefer** (1994:309, Fig. 143 2–e).

4. Brácteas y flor. **Zomlefer** (1994:309, Fig. 143 2–c).

5. Corte transversal del ovario. **Zomlefer** (1994:309, Fig. 143 2–f).

Bilbergia pyramidalis

6. Parte terminal del pistilo. **Zomlefer** (1994:309, Fig. 143 1–c).

Ananas comosus

7. Infrutescencia: sorocio. **Parodi** (1972:217, Fig. 58-B).

Lámina 2.10. Cannaceae

Canna indica

1. Fruto inmaduro. **Parodi** (1972:279, Fig. 70-c).

2. Rama en flor. **Parodi** (1972:279, Fig. 70-A).

3. Fruto abierto. **Parodi** (1972:279, Fig. 70-d).

4. Rizoma. **Parodi** (1972:279, Fig. 70 a´).

5. Semilla. **Parodi** (1972:279, Fig. 70-e).

6. Flor. **Cronquist** (1981:1184, Fig 10.6-b).

7. Ovario en corte transversal. **Parodi** (1972:279, Fig. 70-b).

Lámina 2.11. Commelinaceae

Commelina communis

1. Rama en flor. **Cronquist** (1981:1114, Fig. 9–4 b).

2. Flor. **Cronquist** (1981:1114, Fig. 9–4 c).

3. Detalle de la región nodal. **Cronquist** (1981:1114, Fig. 9–4 a).

4. Rama con frutos capsulares. **Cronquist** (1981:1114, Fig. 9–4 i).

5. Ovario en corte transversal. **Cronquist** (1981:1114, Fig. 9–4 h).

Lámina 2.12. Cyperaceae

Cyperus rotundus

1. Planta en flor. **Matthei** (1995: 382, Fig. 97 g).

2. Espiguilla. **Matthei** (1995: 382, Fig. 97 h).

3. Tallo de sección triangular.

4. Fruto: aquenio. **Zomlefer** (1994: 348, Fig. 163 1g).

Cyperus eragrostis

5. Planta en flor. **Matthei** (1995:382, Fig. E).

6. Espiguilla. **Matthei** (1995:382, Fig. F).

Eleocharis elegans

7. Planta en flor. **Cabrera** (1968:344, Fig. 62-D).

8. Tallo de sección circular.

Lámina 2.13. Dioscoreaceae

Dioscorea sinuata

1. Rama en flor. **Cabrera** (1968:538, Fig. 111-A).

2. Tubérculo. **Cabrera** (1968:538, Fig. 111-b).

3. Flor pistilada. **Cabrera** (1968:538, Fig. 111-c).

Dioscorea demourae

4. Flor pistilada. **Xifreda** (1984:121, Fig. 1-g).

5. Flor estaminada. **Xifreda** (1984:121, Fig. 1-b).

6. Tubérculo. **Xifreda** (1984:121, Fig. 1-f).

7. Columna estaminal. **Xifreda** (1984:121, Fig. 1-d).

Lámina 2.14. Heliconiaceae

Heliconia rostrata

1. Planta en flor. **Zomlefer** (1994:328, Fig. 153, 1-a).

2. Flor. **Zomlefer** (1994:328, Fig. 153, 1-g).

3. Inflorescencia. **Zomlefer** (1994:328, Fig. 153, 1-d).

4. Corte longitudinal de una bráctea. **Zomlefer** (1994:328, Fig. 153, 1-f).

5. Brácteas y flores. **Zomlefer** (1994:328, Fig. 153, 1-g).

6. Tépalos y estambres. **Zomlefer** (1994:328, Fig. 153, 1-k).

7. Tépalo y estaminodio. **Zomlefer** (1994:328, Fig. 153, 1-i).

Lámina 2.15. Hydrocharitaceae

Limnobium spongia

1. Planta en flor. **Cabrera** (1968:307, Fig. 55-A).

2. Flor estaminada. **Zomlefer** (1994:300, Fig. 139, 1-j).

3. Flor pistilada en corte longitudinal. **Zomlefer** (1994:300, Fig. 139, 1-f).

4. Fruto baciforme. **Zomlefer** (1994:300, Fig. 139,1-l).

5. Fruto en corte transversal. **Cabrera** (1968:307, Fig. 55-E).

Valisneria spirabilis

6. Planta pistilada en flor. **Parodi** (1972:107, Fig. 28 B).

Lámina 2.16. Iridaceae

Olsynium junceum

1. Planta en flor. **Cabrera** (1968:555, Fig. 115a).

2. Fruto: cápsula. **Cabrera** (1968:555, Fig. 115 c).

3. Androceo y gineceo. **Cabrera** (1968:555, Fig. 115 b).

Gladiolus communis

4. Rama en flor. **Parodi** (1978:270, Fig. 67 b).

5. Diagrama floral. **Boelcke y Vizinis** (1986:67, Fig. 31 C–e).

6. Flor en corte longitudinal. **Boelcke y Vizinis** (1986:67, Fig. 31 C–c).

Iris sp.

7. Planta en flor. **Harter** (1988:136, Fig. 5).

8. Flor. **Harter** (1988:136, Fig. 1).

Lámina 2.17. Juncaceae

Juncus marginatus

1. Planta en flor. **Zomlefer** (1994:346, Fig. 162, 1-a).

2. Corte longitudinal de una flor. **Zomlefer** (1994:346, Fig. 162, 1-d).

3. Corte transversal del ovário. **Zomlefer** (1994:346, Fig. 162, 1-f).

4. Semilla. **Zomlefer** (1994:346, Fig. 162, 1-k).

5. Gineceo. **Zomlefer** (1994:346, Fig. 162, 1-e).

6. Cápsula con perianto persistente. **Zomlefer** (1994:346, Fig. 162, 1-i).

7. Cápsula loculicida. **Zomlefer** (1994:346, Fig. 162, 1-j).

8. Flor. **Zomlefer** (1994:346, Fig. 162, 1-c).

9. Grano de polen. **Zomlefer** (1994:346, Fig. 162, 1-h).

Lámina 2.18. Lemnaceae

Lemna obscura

1. Planta (fronde). **Zomlefer** (1994:304, Fig. 141, 1-a).

Lemna gibba

2. Planta (fronde). **Parodi** (1978:207, Fig. 56-e).

3. Fronde mostrando la cámara de aire. **Cabrera** (1968: 434, Fig. 80-b).

4. Fronde en flor. **Cabrera** (1968:434, Fig. 80-c).

5. Detalle de la inflorescencia. **Cabrera** (1968:434, Fig. 80-e).

Spirodela intermedia

6. Vista planta (fronde). **Parodi** (1978:207, Fig. 56-a).

7. Inflorescencia. **Cabrera** (1968: 430, Fig. 79-i).

8. Fruto. **Parodi** (1978:207, Fig. 56-D).

9. Corte longitudinal de un fronde. **Cabrera** (1968:430, Fig. 79-e).

Lámina 2.19. Liliaceae

Hyacinthus sp.

1. Rama en flor. **Harter** (1988:157, Fig. 3).

Tulipa gesneriana

2. Rama en flor. **Harter** (1988:159, Fig. 10).

Lilium sp.

3. Rama en flor. **Harter** (1988:149, Fig. 8).
4. Flor. **Zomlefer** (1994:271, Fig. 123, 1-c).
5. Flor en corte longitudinal. **Zomlefer** (1994:271, Fig. 123, 1-d).

Lámina 2.20. Limnocharitaceae

Hydrocleys nymphoides

1. Rama en flor. **Parodi** (1978: 107, Fig. 28-A).
2. Flor. Cabrera (1968: 305, Fig. 54-a).
3. Gineceo dialicarpelar. Cabrera (1968: 305, Fig. 54-c).
4. Detalle de la flor sin pétalos. **Boelcke y Vizinis** (1986: 37, Fig. 16 C–c).
5. Diagrama floral. **Boelcke y Vizinis** (1986: 37, Fig. 16 C–h).

Lámina 2.21. Marantaceae

Thalia geniculata

1. Planta en flor. **Zomlefer** (1994:336, Fig.157 a).
2. Flores (2) y brácteas. **Zomlefer** (1994:336, Fig.157 e).
3. Flor. **Zomlefer** (1994:336, Fig.157 g).
4. Brácteas y fruto. **Zomlefer** (1994:337, Fig.158 h).
5. Semilla. **Zomlefer** (1994:337, Fig.158 j).
6. Fruto: utrículo (sin brácteas). **Zomlefer** (1994:337, Fig.158 i).
7. Pecíolo y pulvínulo. **Zomlefer** (1994:336, Fig.157 c).
8. Parte de una inflorescencia. **Zomlefer** (1994:336, Fig.157 d).

Lámina 2.22. Musaceae

Musa sp.

1. Planta en flor. **Sánchez Potes y col.** (1982:55, Fig. s/n).
2. Inflorescencia inmadura. **Zomlefer** (1994:324, Fig. 151 1b).
3. Fruto: baya. **Boelcke y Vizinis** (1986:69, Lám. 32 Af).
4. Infrutescencia. **Boelcke y Vizinis** (1986:69, Lám. 32 Ae).
5. Diagrama floral. **Boelcke y Vizinis** (1986:69, Lám. 32 Ah).
6. Flor vista lateral. **Cronquist** (1981:1174, Fig. 10–3 b).
7. Flor vista frontal. **Cronquist** (1981:1174, Fig. 10–3 c).

Lámina 2.23. Orchidaceae

Cattleya sp.

1. Flor completa. **Dimitri y Orfila** (1985:158, Fig. 101).
2. Piezas del perianto. **Dimitri y Orfila** (1985:158, Fig. 101).
3. Ginostemo. **Dimitri y Orfila** (1985:158, Fig. 102 a).
4. Antera (vista frontal). **Dimitri y Orfila** (1985:158, Fig. 102 c).
5. Antera (cara lateral). **Dimitri y Orfila** (1985:158, Fig. 102 d).

Lámina 2.24. Pontederiaceae

Eichhornia crassipes

1. Gineceo. **Cabrera** (1968:478, Fig. 94 b).
2. Estambre. **Cabrera** (1968:478, Fig. 94 c).
3. Fruto capsular encerrado en el tubo corolino. **Cabrera** (1968:478, Fig. 94 d).
4. Semilla. **Cabrera** (1968:478, Fig. 94 e).
5. Planta en flor mostrando los pecíolos dilatados. **Cabrera** (1968:478, Fig. 94 a).
6. Flor en corte longitudinal. **Parodi** (1978:223, Fig. 60 b).
7. Fruto en corte transversal. **Parodi** (1978:223, Fig. 60 a).

Lámina 2.25. Potamogetonaceae

Potamogeton linguatus

1. Fruto drupáceo. **Correa** (1969:20, Fig. 4 b).
2. Detalle de una flor. **Correa** (1969:20, Fig. 4 c).

Potamogeton ferrugineus

3. Rama en flor. **Cabrera** (1968:282, Fig. 47 a).
4. Estambre y apéndice petaloideo en el dorso. **Boelcke y Vizinis** (1986:35, Lám. 15 Bd).
5. Carpelo en corte longitudinal. **Boelcke y Vizinis** (1986:35, Lám. 15 Be).
6. Diagrama floral. **Boelcke y Vizinis** (1986:35, Lám. 15 Bg).
7. Espiga. **Boelcke y Vizinis** (1986:35, Lám. 15 Bb).

Lámina 2.26. Smilacaceae

Smilax campestris

1. Flor estaminada. **Cabrera** (1968: 503, Fig. 101 c).
2. Flor pistilada. **Cabrera** (1968: 503, Fig. 101 b).
3. Rama con flores pistiladas. **Guglianone y Gattuso** (1991: 122, Fig. 9 A).
4. Rizomas.**Guglianone y Gattuso** (1991: 122, Fig. 9 B).
5. Fruto: baya. **Guglianone y Gattuso** (1991: 122, Fig. 9 L).
6. Rama con zarcillos. **Cabrera** (1968: 503, Fig. 101 a).
7. Ovario en corte transversal.

Lámina 2.27. Strelitziaceae

Strelitzia reginae

1. Planta en flor. **Harter** (1988:237, Fig. 6).
2. Flor. **Zomlefer** (1994:326, Fig. 152 e).
3. Inflorescencia. **Zomlefer** (1994:326, Fig. 152 d).
4. Flor con los sépalos removidos. **Zomlefer** (1994:326, Fig. 152 f).
5. Pétalo fusionado llevando el androceo y gineceo. **Zomlefer** (1994:326, Fig. 152 h).
6. Corte transversal de un ovario. **Zomlefer** (1994:326, Fig. 152 k).

Lámina 2.28. Typhaceae

Typha domingensis

1. Planta en flor. **Harter** (1969:15, Fig. 1 a).
2. Inflorescencia en espiga densa. **Harter** (1969:15, Fig. 1 b).

Typha latifolia

3. Flor estaminada. **Zomlefer** (1994:318, Fig. 148 a).
4. Flor pistilada. **Zomlefer** (1994:318, Fig. 148 g).
5. Inflorescencia. **Harter** (1969:15, Fig. 3 a).
6. Diagrama floral. **Boelcke y Vizinis** (1986:35, Lám. 15 Ae).

Lámina 2.29. Zingiberaceae

Hedychium coronarium

1. Fruto: cápsula. **Zomlefer** (1994:321, Fig. 150 a).
2. Flor. **Zomlefer** (1994:321, Fig. 150 f).
3. Rama en flor. **Cabrera** (1968:567, Fig. 118 a).
4. Ápice del estambre y surco estilar. **Boelcke y Vizinis** (1986:69, Lám. 32 Bb).
5. Semilla. **Zomlefer** (1994:321, Fig. 150 g).
6. Semilla en corte longitudinal. **Zomlefer** (1994:321, Fig. 150 h).

Capítulo 3. Poáceas

Lámina 3.1. Generalidades de la família Poaceae

1. Planta en flor. **Boelcke y Vizinis** (1986: 41, Lám. 18-d).
2. Partes de un antecio. **Boelcke y Vizinis** (1986: 43, Lám. 19-b).
3. Esquema de espiguilla 1-flora.
4. Esquema de espiguilla n-flora.
5. Estructuras accesorias. **Boelcke y Vizinis** (1986: 41, Lám. 18-f,h y j).
6. Fruto: cariopsis. **López Bellido** (1991:78, Fig. 2.7).

Lámina 3.2. Aristideae

Aristida adscensionis

1. Planta en flor. **Burkart** (1969:211, Fig. 76-A).
2. Esquema de espiguilla.
3. Espiguilla. **Burkart** (1969:211, Fig. 76-a).
4. Vista ápices de las glumas. **Rúgolo De Agrazar y Nicora** (2006:212, Fig. 52-B).
5. Parte basal de un antecio. **Burkart** (1969:211, Fig. 76-c).

Aristida spegazzini

6. Región ligular. **Rúgolo De Agrazar y Nicora** (2006:222, Fig. 57-A).

Lámina 3.3. Arundineae

Arundo donax

1. Porción de caña y hojas. **Rúgolo De Agrazar y Nicora** (2009:37, Fig. 37-a).
2. Panoja de espiguillas. **Rúgolo De Agrazar y Nicora** (2009:37, Fig. 37-b).
3. Espiguilla. **Rúgolo De Agrazar y Nicora** (2009:37, Fig. 37-c).
4. Antecio inferior. **Rúgolo De Agrazar y Nicora** (2009:37, Fig. 37-d).
5. Pálea y lodículas. **Rúgolo De Agrazar y Nicora** (2009:37, Fig. 37-f).
6. Espiguilla. **Burkart** (1969:46, Fig. 9).
7. Antecio inferior. **Burkart** (1969:46, Fig. 9).
8. Esquema de una espiguilla n-flora.

Lámina 3.4. Bambuseae

Guadua trinii

1. Seudoespiguilla. **Burkart** (1969:33, Fig. 5-E)
2. Caña ramificada. **Burkart** (1969:33, Fig. 5-A)
3. Antecio. **Burkart** (1969:33, Fig. 5-F)

Guadua paraguayana

4. Base de la planta y rama con hojas pseudopecioladas. **Rúgolo De Agrazar y Molina** (2006:68, Fig. 2-A).
5. Pseudopecíolo y parte de la vaina. **Rúgolo De Agrazar y Molina** (2006:68, Fig. 2-F).
6. Nudo con espinas rígidas. **Rúgolo De Agrazar y Molina** (2006:68, Fig. 1-C).
7. Pseudoespiguillas. **Rúgolo De Agrazar y Molina** (2006:66, Fig. 1-F).
8. Esquema de una pseudoespiguilla. **Boelcke y Vizinis** (1986:45, Lam. 20-Ab).
9. Diagrama floral. **Boelcke y Vizinis** (1986:45, Lam. 20-Ac).

Lámina 3.5. Bromeae

Bromus araucanus

1. Espiguilla. **Cámara Hernandez** (1978:85, Fig. 45-b).
2. Región ligular. **Cámara Hernandez** (1978:85, Fig. 45-d).
3. Antecio. **Cámara Hernandez** (1978:85, Fig. 45-c).

Bromus catharticus

4. Planta (parte basal e inflorescencia). **Parodi** (1972:120, Fig. 31-A).

5. Esquema de espiguilla n-flora.

6. Espiguilla. **Parodi** (1972:120, Fig. 31-B).

Lámina 3.6. Chlorideae

Cynodon dactylon

1. Planta en flor. **Nicora y Rúgolo De Agrazar** (1987:401, Fig. 141-A).

2. Porción de un racimo de espiguillas. **Nicora y Rúgolo De Agrazar** (1987:401, Fig. 141-a).

3. Espiguilla 1–flora. **Nicora y Rúgolo De Agrazar** (1987:401, Fig. 141-b).

4. Esquema de espiguilla 1-flora.

Chloris gayana

5. Espiguilla 2–flora. **Molina y Rúgolo De Agrazar** (2006:369, Fig. 114-D).

6. Región ligular. **Molina y Rúgolo De Agrazar**(2006:369, Fig. 114-B).

7. Inflorescencia en racimos verticilados. **Molina y Rúgolo De Agrazar** (2006:369, Fig. 114-C).

8. Esquema de una espiguilla 2–flora.

Lámina 3.7. Danthonieae

Cortaderia selloana

1. Caña y panoja de espiguillas. **Nicora y Rúgolo De Agrazar** (2006:101, Fig. 13-A).

2. Espiguilla. **Nicora y Rúgolo De Agrazar** (2006:101, Fig. 13-C).

3. Antecio. **Nicora y Rúgolo De Agrazar** (2006:101, Fig. 13-D).

4. Región ligular. **Nicora y Rúgolo De Agrazar** (2006:101, Fig. 13-B).

5. Planta en flor. **Harter** (1988:120-8).

Lámina 3.8. Eragrostideae

Eragrostis cilianensis

1. Planta en flor. **Nicora y Rúgolo De Agrazar** (1987:378, Fig. 132-A).

2. Espiguilla. **Nicora y Rúgolo De Agrazar** (1987:378, Fig. 132-b).

3. Esquema de la espiguilla n–flora.

4. Antecios. **Nicora y Rúgolo De Agrazar** (1987:378, Fig. 132-c y d).

5. Región ligular. **Nicora y Rúgolo De Agrazar** (1987:378, Fig. 132-a).

6. Cariopsis. **Nicora y Rúgolo De Agrazar** (1987:378, Fig. 132-h).

Lámina 3.9. Hordeeae

Hordeum stenostachys

1. Planta en flor. **Nicora** (2009:126, Fig. 115-a).

2. Espiguillas en tríade (las laterales estériles). **Burkart** (1969:105, Fig. 32-a).

3. Antecio. **Burkart** (1969:105, Fig. 32-b).

Hordeum vulgare

4. Espiguillas en tríade. **Seberg** y **Petersen** (2012:81, Fig. s/n° B).

5. Región ligular. **Seberg** y **Petersen** (2012:81, Fig. s/n° B).

6. Esquema de una tríade.

Triticum aestivum

7. Espiguilla n-flora. **Cabrera** (1968:176, Fig. 48-c).

8. Cariopsis. **Cabrera** (1968:176, Fig. 48-d y e).

Lámina 3.10. Meliceae

Melica macra

1. Planta en flor. **Caro** (1969:275, Fig. 1-B).

2. Región ligular. **Caro** (1969:275, Fig. 1-A).

3. Espiguilla. **Caro** (1969:275, Fig. 1-C).

4. Esquema de la espiguilla.

5. Porción de la inflorescencia. **Burkart** (1969:56, Fig. 12-x).

5. Detalle ampliado de la superficie foliar. **Nicora** (2006:156, Fig. 32-C).

Lámina 3.11. Oryzeae

Oryza sativa

1. Porción inferior de la planta. **Parodi** (1972:118, Fig. 30-A).

2. Panoja de espiguillas. **Parodi** (1972:118, Fig. 30-B).

3. Espiguilla. **Parodi** (1972:118, Fig. 30-F).

4. Cariopsis desnuda. **Parodi** (1972:118, Fig. 30-G).

5. Esquema de la espiguilla 1–flora.

Leersia hexandra

6. Espiguilla. **Rúgolo** (2012:240, Fig. s/n°, c).

Luziola peruviana

7. Antecio estaminado (con 6 estambres). **Rúgolo** (2012:243, Fig. s/n°, g).

8. Antecio pistilado. **Rúgolo** (2012:243, Fig. s/n°, d).

Lámina 3.12. Paniceae

Panicum miliaceum

1. Panoja de espiguillas. **Zuloaga y Morrone** (2012:355, s/n°, A).

2. Espiguilla. **Zuloaga y Morrone** (2012:355, s/n°, B).

3. Antecio. **Zuloaga y Morrone** (2012:355, s/n°, D).

4. Cariopsis. **Zuloaga y Morrone** (2012:355, s/n°, E).

5. Esquema de una espiguilla 2-flora.

Paspalum dilatatum

6. Inflorescencia en racimos. **Morrone y Zuloaga** (2012:394, s/n°, A).

7. Antecio. **Morrone y Zuloaga** (2012:394, s/n°, E).

8. Espiguilla vista ventral. **Morrone y Zuloaga** (2012:394, s/n°, D).

9. Esquema de una espiguilla 1-flora.

Lámina 3.13. Poeae

Poa annua

1. Planta en flor. **Latour** (1970:175, Fig. 55-A).

2. Espiguilla. **Latour** (1970:175, Fig. 55-B).

3. Región ligular. **Latour** (1970:175, Fig. 55-C).

4. Esquema de la espiguilla.

Festuca arundinaceae

5. Planta en flor. **Parodi** (1972:123, Fig. 32-A).

6. Espiguilla. **Parodi** (1972:123, Fig. 32-a).

Dactylis glomerata

7. Planta en flor. **Parodi** (1972:123, Fig. 32-C).

8. Espiguilla. **Parodi** (1972:123, Fig. 32-Cc).

Lámina 3.14. Sacchareae

Sorghum bicolor

1. Panoja de espiguillas. **Burkart** (1969:471, Fig. 200-o).

2. Cariopsis. **Burkart** (1969:471, Fig. 200-s).

Zea mays

3. Esquema de la espiga femenina. **Burkart** (1969:511, Fig. 215-b).

4. Disposición de los granos en la espiga. **Burkart** (1969:511, Fig. 215-f).

5. Corte longitudinal de una porción del raquis de la espiga mostrando la inserción de la espiguilla. **Burkart** (1969:511, Fig. 215-f).

6. Espiga. **Boelcke y Vizinis** (1986:57, Lám. 26-Ad).

7. Panoja de espiguillas estaminadas. **Boelcke y Vizinis** (1986:57, Lám. 26-Aa).

8. Espiguillas estaminadas. **Boelcke y Vizinis** (1986:57, Lám. 26-Aa).

Lámina 3.15. Stipeae

Nasella neesiana

1. Planta en flor. **Burkart** (1969:155, Fig. 53).

2. Espiguilla 1–flora. **Burkart** (1969:155, Fig. 53).

3. Esquema de la espiguilla 1–flora.

Piptochaetium stipoides

4. Planta en flor. **Burkart** (1969:136, Fig. 44).

5. Espiguilla. **Burkart** (1969:136, Fig. 44).

6. Antecios de distintas variedades. **Burkart** (1969:136, Fig. 44).

Lámina 3.16. Zoysieae

Sporobolus pyramidatus

1. Planta en flor. **Burkart** (1969:229, Fig. 87-a).
2. Espiguilla. **Denham** (2012:216, s/n°, b).
3. Glumas. **Burkart** (1969:229, Fig. 87-d).
4. Antecio. **Denham** (2012:216, s/n°, e).
5. Esquema de la espiguilla 1–flora.
6. Fruto: utrículo. **Denham** (2012:216, s/n°, g).

Spartina sp.

7. Planta en flor. **Cabrera** (1968:389, Fig. 100-a).
8. Inflorescencia. **Cabrera** (1968:389, Fig. 100-d).
9. Espiguilla. **Cabrera** (1968:389, Fig. 100-e).
10. Antecio. **Cabrera** (1968:389, Fig. 100-f).

Bibliografía

Boelcke, O. y Vizinis, A. (1986). *Plantas Vasculares de la Argentina, Nativas y Exótica. Ilustraciones*. Vol. I. Buenos Aires: Hemisferio Sur.

Burkart, A. (1969).«Flora ilustrada de Entre Ríos (Argentina)». *Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu. 6*(2): 1-551.

Cabrera, A.L. (1968). «Flora de la Provincia de Buenos Aires». *Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu. 4*(1).

Cabrera, A.L. (1971). «Fitogeografía de la República Argentina». *Bol. Soc. Argent. Bot.*, 14: 1-42.

Cabrera, A.L. (1978).*Bromus, en A.L. Cabrera (ed.), Flora de la Provincia de Buenos Aires*. Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu. 4(2): 85-101.

Caro, J.A. (1969). *Las especies de Melica (Gramineae) de la región central argentina*. Kurtziana 5: 269-292.

Coombes, A.J. (1992). *Trees.The Visual Guide to More than 500 Species of Trees from Aruond the World*. New York: Dorling Kindersley, INC.

Crisci, J.V. (1971). «Flora Argentina: Araceae». *Revista del museo de La Plata 11. Serie Botánica*. *64*, 193–284.

Cronquist, A. (1981). *An integrated system of classification of flowering plants*. New York: Columbia University Press.

Dahlgren, R.M.T.; Clifford, H.T. y Yeo, P.F. (1985). The families of the monocotyledons. Springer-Verlag, Berlin.

Denham, S.S. (2012). *Sporobolus*, en: Zuloaga F.O., Rúgolo Z.E. & Anton A.M. (eds.) Flora Argentina. Flora vascular de la República Argentina. Poaceae 3(1)209-218.

Dimitri, M.J. y Orfila, E.N. (1985). *Tratado de morfología y sistemática vegetal*. Buenos Aires: Acme S.A.C.I.

Guglianone, E.R. y Gattuso, S. (1991). «Estudios taxonómicos sobre el género Smilax (Smilacáceas)». *Bol. Soc. Argent. Bot.*, *27*(1–2), 105–129.

Gutiérrez, H.F. y Pensiero, J.F. (2012). *Bromus*, en: Zuloaga F.O., Rúgolo Z.E. & Anton A.M. (eds.) Flora Argentina. Flora vascular de la República Argentina. Poaceae 3(2)33-56.

Harter, J. (1988).*Plants: 2400 copyright–free illustrations of flowers, trees, fruits and vegetables*. New York: Dover Publications, INC.

Killeen, T.; García, E.E. y Beck, S.G. (1993). *Guía de Árboles de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia*.Missouri: Missouri Botanical Garden.

Latour, M.C. (1970).*Identificacióndе las principales gramíneas forrajeras del noroeste de la Patagonia por sus caracteres vegetativos*. Colección Científica del INTA, Buenos Aires, Argentina.

Lizarazu, M. y Vega, A.S. (2012). *Guadua*, en: Zuloaga F.O., Rúgolo Z.E. y Anton A.M. (eds.) Flora Argentina. Flora vascular de la República Argentina. Poaceae 3(1): 59-63.

Matthei, O.J. (1995). *Manual de las malezas que crecen en Chile*. Santiago de Chile: Alfabeta Impresores.

Molina, A.M. y Rúgolo de Agrazar, Z.E. (Eds.) (2006). *Flora Chaqueña: Gramíneas.* Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu. 23: 1-848.

Morrone, O. y Zuloaga, F.O. (2012). *Paspalum*, en: Zuloaga F.O., Rúgolo Z.E. y Anton A.M. (eds.) Flora Argentina. Flora vascular de la República Argentina. Poaceae 3(1)373-443.

Nicora, E.G. (2006). *Melica, enA.M. Molina y Z.E. Rúgolo de Agrasar (eds.) Flora Chaqueña: Gramíneas.* Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu. 23: 152-160.

Nicora, E.G. (2009). *Hordeum*, en: R. Kiesling (ed.), Fl. San Juan 4: 123-128.

Nicora, E.G. y Rúgolo de Agrazar, Z.E. (1987). *Los géneros de gramíneas de américa austral: Argentina, Chile, Uruguay y áreas limítrofes de Bolivia, Paraguay y Brasil.* Hemisferio Sur S.A., Buenos Aires, Argentina.

Nicora, E.G. y Rúgolo de Agrazar, Z.E. (2006). *Cortaderia, en A.M. Molina y Z.E. Rúgolo de Agrasar (eds.) Flora Chaqueña: Gramíneas.* Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu. 23: 99-100.

Rúgolo de Agrazar, Z.E. y Molina, A.M. (2006). *Guadua, en A.M. Molina y Z.E. Rúgolo de Agrasar (eds.) Flora Chaqueña: Gramíneas.* Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu. 23: 64-68.

Rúgolo de Agrazar, Z.E. y Nicora, E.G. (2006). *Aristida, en A.M. Molina y Z.E. Rúgolo de Agrasar (eds.) Flora Chaqueña: Gramíneas.* Colecc. Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu. 23: 207-229.

Rúgolo de Agrazar, Z.E. y Nicora, E.G. (2009). Tribu Arundineae Dumortier. En: R. Kiesling (ed.), Fl. San Juan 4: 34-39.

Rúgolo, Z.E. (2012).*Leersia y Luziola*, en: Zuloaga F.O., Rúgolo Z.E. y Anton A.M. (eds.) Flora Argentina. Flora vascular de la República Argentina. Poaceae 3(1)239-244.

Parodi, L.R. (1978). *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería.* Buenos Aires: ACME.

Ravenna, P.F. (1969). *Liliaceae. En: M.N. Correa (ed.) Flora patagónica*. Monocotyledoneae (excepto Gramineae). Colecc, Ci. Inst. Nac. Tecnol. Agropecu. 8(2): 138–151. Buenos Aires, Argentina.

Sánchez Potes, A.; Kirchner Salinas, F.R.; López González, E.; Paulín Torres, N. y Usami Olmos, C.R. (1982). *Cultivos de Plantación. Manuales para educación agropecuaria. Área: Producción vegetal*. México: Trillas.

Sanso, A.M. (1996). *El género Alstroemeria (Astroemeriaceae) en Argentina*. Darwiniana 34(1-4): 349-382.

Seberg, O. y Petersen, G. (2012). *Hordeum*, en: Zuloaga F.O., Rúgolo Z.E. y Anton A.M. (eds.) Flora Argentina. Flora vascular de la República Argentina. Poaceae 3(1)65-82.

Wettstein, R. (1944). *Tratado de Botánica Sistemática*. Barcelona: Labor. Barcelona.

Xifreda, C.C. (1984). «Estudios en Dioscoreaceae». *Kurtziana*, *17*, 119–123.

Zomlefer, W.V. (1994). *Flowering Plant Families*. Chapel Hill, University of North Carolina Press.

Zuloaga, F.O. & Morrone, O. (2012). *Panicum*, en: Zuloaga F.O., Rúgolo Z.E. & Anton A.M. (eds.) Flora Argentina. Flora vascular de la República Argentina. Poaceae 3(1): 344-368.

Anexo II
Géneros de Gimnospermas

Gimnospermas

Géneros de cada família

Entre paréntesis se indican los sinónimos. Se subrayan los géneros nativos de Argentina.

Araucariaceae

Agathis, Araucaria, Wollemia.

Cephalotaxaceae

Cephalotaxus.

Cupressaceae

Actinostrobus, Austrocedrus, Callitris, Calocedrus, Chamaecyparis, Cupressus (= Hesperocyparis, Platycyparis, Neocupressus, Xanthocyparis), Diselma, Fitzroya, Fokienia, Juniperus, Libocedrus, Microbiota, Neocallitropsis, Papuacedrus, Pilgerodendron, Platycladus, Tetraclinis, Thuja, Thujopsis, Widdringtonia.

Cycadaceae

Cycas, Bowenia, Ceratozamia, Dioon, Encephalartos, Lepidozamia, Macrozamia, Microcycas, Stangeria, Zamia.

Ephedraceae

Ephedra.

Ginkgoaceae

Ginkgo.

Pinaceae

Abies, Cathaya, Cedrus, Keteleeria, Larix, Nothotsuga, Picea, Pinus, Pseudolarix, Pseudotsuga, Tsuga (= Hesperopeuce).

Podocarpaceae

Acmopyle, Afrocarpus, Dacrycarpus, Dacrydium, Falcatifolium, Halocarpus, Lagarostrobos, <u>Lepidothamnus</u>, Manoao, Microcachrys, Nageia, Parasitaxus, Pherosphaera (= Microstrobos), Phyllocladus, <u>Podocarpus</u>, <u>Prumnopitys</u>, Retrophyllum, <u>Saxegothaea</u>, Sundacarpus.

Taxaceae

Amentotaxus, Austrotaxus, Pseudotaxus, Taxus, Torreya.

Taxodiaceae

Athrotaxis, Cryptomeria, Cunninghamia, Glyptostrobus, Metasequoia, Sequoia, Sequoiadendron, Taiwania, Taxodium.

Anexo III
Géneros de Monocotiledóneas

Monocotiledóneas

Géneros de cada familia

Entre paréntesis se indican los sinónimos. Se subrayan los géneros nativos de Argentina.

Agavaceae

Agave (= Manfreda, Runyonia), Beschorneria, Bravoa, Clistoyucca, Cordyline (= Cohnia, Taetsia), Furcraea, Hesperaloe, Polianthes, Prochnyanthes, Pseudobravoa, Samuela, Yucca (= Hesperoyucca, Sarcoyucca).

Alismataceae

Alisma, *Baldellia*, *Burnatia (= Rautanenia)*, *Caldesia*, *Damasonium (= Actinocarpus)*, <u>*Echinodorus*</u> *(= Albidella,* <u>*Helanthium*</u>*)*, *Limnophyton*, *Luronium*, *Machaerocarpus*, *Ranalisma*, <u>*Sagittaria*</u> *(= Lophiocarpus, Lophotocarpus)*, *Wiesneria.*

Alliaceae

Allium, Ancrumia, Caloscordum, Erinna, Garaventia (= Steinmannia), Gethyum, Gilliesia, Ipheion, Latace, Leucocoryne (= Beauverdia, Chrysocoryne, Pabellonia, Stemmatium), Miersia, Milula, Muilla, Nectaroscordum, Nothoscordum, Solaria, Speea, Trichlora, Tristagma, Tulbaghia.

Aloeaceae (véase a continuación «Familias incluidas en Liliaceae»)

Aloë ***(****= Chamaloë****)****, Gasteria, Haworthia (= Apicra, Astroloba, Chortolirion****)****, Lomatophyllum, Poellnitzia, X Gasteraloe (= X Gastrolea), X Gasterhaworthia.*

Alstroemeriaceae

Alstroemeria, Bomarea, Leontochir, Schickendantzia.

Amaryllidaceae

Amaryllis, Ammocharis, Apodolirion, Bokkeveldia, Boophone, Braxireon (= Tapeinanthus), Brunsvigia, Caliphruria, Calostemma, Carpolyza, Castellanoa, Chapmanolirion, Chlidanthus, Clivia, Crinum, Cryptostephanus, Cybistetes, Cyrtanthus (= Anoiganthus, Vallota), Elisena, Eucharis, Eucrosia (= Callipsyche), Eustephia, Famatina, Galanthus, Gemmaria, Gethyllis (= Klingia), Griffinia, Habranthus (= Zephyranthella), Haemanthus, Hannonia, Haylockia, Hessea, Hieronymiella (= Eustephiopsis), Hippeastrum (= Moldenkea, Phycella, Worsleya), Hyline, Hymenocallis (= Ismene, Leptochiton), Kamiesbergia, Lapiedra, Leucojum, Lycoris, Mathieua, Namaquanula, Narcissus, Nerine, Pamianthe, Pancratium (= Mizonia), Paramongaia, Phaedranassa (= Neostricklandia, Stricklandia), Placea, Plagiolirion, Proiphys (= Eurycles), Pseudostenomesson, Pyrolirion, Rauhia, Rhodophiala (= Rhodolirion, Rhodolirium), Scadoxus (= Choananthus), Sprekelia, Stenomesson (= Anax, Callithauma, Crocopsis), Sternbergia, Strumaria, Tedingea, Traubia, Ungernia, Urceolina (= Collania, Pseudourceolina), Vagaria, Zephyranthes (= Cooperia), X Amarcrinum (= X Crindonna, X Crinodonna), X Amarine, X Calicharis, X Urceocharis.

Araceae

Aglaodorum, Aglaonema, Alloschemone, Alocasia (= Schizocasia, Xenophya), Ambrosina, Amorphophallus (= Hydrosme, Plesmonium, Rhaphiophallus, Thomsonia, Synantherias), Amydrium (= Epipremnopsis), Anadendrum, Anaphyllopsis, Anaphyllum, Anchomanes, Anthurium, Anubias (= Amauriella), Aridarum, Ariopsis, Arisaema (= Flagellarisaema, Heteroarisaema, Pleuriarum, Ringentiarum), Arisarum, Arophyton (= Humbertina, Synandrogyne), Arum (= Gymnomesium), Asterostigma (= Andromycia, Staurostigma), Biarum, Bognera, Bucephalandra (= Microcasia), Caladium (= Aphyllarum), Calla, Callopsis, Carlephyton, Cercestis (= Rhektophyllum), Chlorospatha (= Caladiopsis), Colletogyne, Colocasia (= Leucocasia), Cryptocoryne, Culcasia, Cyrtosperma, Dieffenbachia (= Maguirea), Dracontioides, Dracontium (= Echidnium, Ophione), Dracunculus, Eminium (= Helicophyllum), Epipremnum, Filarum, Furtadoa, Gearum, Gonatanthus, Gonatopus (= Heterolobium, Microculcas), Gorgonidium, Gymnostachys, Hapaline, Helicodiceros, Heteroaridarum, Heteropsis, Holochlamys, Homalomena (= Adelonema, Chamaecladon, Diandriella), Hottarum, Jasarum, Lagenandra, Lasia, Lasimorpha, Lysichiton, Mangonia (= Felipponia, Felipponiella), Monstera, Montrichardia (= Pleurospa), Nephthytis (= Oligogynium), Orontium, Pedicellarum, Peltandra, Philodendron (= Thaumatophyllum), Phymatarum, Pinellia, Piptospatha (= Gamogyne, Rhynchopyle), Pistia, Podolasia, Pothoidium, Pothos, Protarum, Pseudodracon-

tium, Pseudohydrosme, Pycnospatha, Remusatia, Rhaphidophora (= Afrorhaphidophora), Rhodospatha (= Anepsias), Sauromatum (= Jaimenostia), Scaphispatha, Schismatoglottis (= Apatemone, Philonotion), Scindapsus, Spathantheum, Spathicarpa (= Aropsis), Spathiphyllum, Stenospermation, Steudnera, Stylochaeton, Symplocarpus, Synandrospadix (= Lilloa), Syngonium (= Porphyrospatha), Taccarum, Theriophonum (= Calyptrocoryne, Pauella), Typhonium, Typhonodorum (= Arodendron), Ulearum, Urospatha (= Urospathella), Xanthosoma, Zamioculcas, Zantedeschia (= Pseudohomalomena, Richardia), Zomicarpa, Zomicarpella.

Arecaceae

Acanthophoenix, Acoelorrhaphe (= Acanthosabal, Paurotis), Acrocomia (= Acanthococos), Actinokentia, Actinorhytis, Aiphanes (= Curima, Marara, Tilmia), Allagoptera (= Diplothemium), Alloschmidia, Alsmithia, Ammandra, Aphandra, Archontophoenix (= Loroma), Areca (= Gigliolia, Mischophloeus, Pichisermollia), Arenga (= Blancoa, Didymosperma, Gomutus, Saguerus), Asterogyne (= Aristeyera), Astrocaryum (= Avoira, Hexopetion, Toxophoenix), Attalea (= Lithocarpos, Pindarea, Sarinia, Ynesa), Bactris (= Amylocarpus, Augustinea, Guilielma, Pyrenoglyphis, Yuyba), Balaka, Barcella, Basselinia (= Microkentia, Nephrocarpus), Beccariophoenix, Bentinckia (= Keppleria), Bismarckia, Borassodendron, Borassus (= Lontarus), Brahea (= Erythea, Glaucothea), Brassiophoenix, Brongniartikentia, Burretiokentia (= Rhynchocarpa), Butia, Calamus (= Cornera, Palmjuncus, Rotang, Rotanga, Schizospatha, Zalaccella), Calospatha, Calyptrocalyx (= Linospadix, Paralinospadix), Calyptrogyne, Calyptronoma, Campecarpus, Carpentaria, Carpoxylon, Caryota (= Schunda–Pana, Thuessinkia), Catoblastus (= Acrostigma, Catostigma), Ceratolobus, Ceroxylon (= Beethovenia, Klopstockia), Chamaedorea (= Anothea, Cladandra, Collinia, Dasystachys, Discoma, Docanthe, Eleutheropetalum, Eucheila, Kinetostigma, Kunthea, Legnea, Lobia, Lophothele, Mauranthe, Migandra, Morenia, Neanthe, Nunnezharia, Nunnezia, Paranthe, Platythea, Spathoscaphe, Stachyophorbe, Stephanostachys), Chamaerops (= Chamaeriphe, Chamaeriphes, Meiota), Chambeyronia, Chelyocarpus (= Tessmanniodoxa, Tessmanniophoenix), Chrysalidocarpus (= Phlogella, Macrophloga), Chuniophoenix, Clinosperma, Clinostigma (= Bentinckiopsis, Clinostigmopsis, Exorrhiza), Coccothrinax (= Antia, Beata, Haitiella, Pithodes, Thrincoma, Thringis), Cocos (= Calappa, Calyptronoma, Coccus), Colpothrinax, Copernicia (= Arrudaria, Coryphomia), Corypha (= Codda–Pana, Gembanga, Taliera), Cryosophila (= Acanthorrhiza), Cyphokentia (= Dolichokentia), Cyphophoenix, Cyphosperma (= Taveunia), Cyrtostachys, Daemonorops, Deckenia, Desmoncus (= Atitara), Dictyocaryum (= Dahlgrenia), Dictyosperma (= Dicrosperma, Linoma), Drymophloeus (= Coleospadix, Rehderophoenix, Saguaster, Solfia), Dypsis (= Adelodypsis, Trichodypsis), Elaeis (= Alfonsia, Corozo), Eleiodoxa, Eremospatha, Eugeissona, Eu-

terpe (= Catis, Plectis, Rooseveltia), Gastrococos, Gaussia (= Aeria, Opsiandra), Geonoma (= Gynestum, Kalbreyera, Roebelia, Vouay, Taenianthera), Gonioclados, Gronophyllum (= Kentia, Leptophoenix, Nengella), Guihaia, Gulubia (= Gulubiopsis, Paragulubia), Halmoorea, Hedyscepe, Heterospathe (= Barkerwebbia, Ptychandra), Howea (= Denea, Grisebachia), Hydriastele (= Adelonenga), Hyophorbe (= Mascarena, Sublimia), Hyospathe, Hyphaene (= Cucifera, Doma, Douma), Iguanura (= Slackia), Iriartea (= Deckeria), Iriartella (= Cuatrecasea), Itaya, Johannesteijsmannia (= Teysmannia), Juania, Jubaea (= Micrococos, Molinaea), Jubaeopsis, Kentiopsis, Kerriodoxa, Korthalsia (= Calamosagus), Laccospadix, Laccosperma (= Ancistrophyllum, Neoancistrophyllum), Latania (= Cleophora), Lavoixia, Lemurophoenix, Leopoldinia, Lepidocaryum, Lepidorrhachis, Licuala (= Dammera, Pericycla), Linospadix, Livistona (= Saribus, Wissmannia), Lodoicea, Louvelia, Loxococcus, Lytocaryum (= Glaziova, Microcoelum), Mackeea, Manicaria (= Pilophora), Marojejya, Masoala, Mauritia (= Orophoma), Mauritiella (= Lepidococcus), Maxburretia (= Liberbaileya, Symphyogyne), Maximiliana (= Englerophoenix), Medemia, Metroxylon (= Coelococcus), Micronoma, Moratia, Myrialepis (= Bejaudia), Nannorrhops, Nenga, Neodypsis (= Antongilia), Neonicholsonia (= Bisnicholsonia, Woodsonia), Neophloga (= Dypsidium, Haplodypsis, Haplophloga), Neoveitchia, Nephrosperma, Normanbya, Nypa (= Nipa), Oenocarpus (= Jessenia), Oncocalamus, Oncosperma (= Keppleria), Orania (= Arausiaca, Macrocladus, Sindroa), Oraniopsis, Orbignya (= Parascheelea), Parajubaea, Paschalococos, Pelagodoxa, Phloga, Phoenicophorium (= Stevensonia), Phoenix (= Dachel, Fulchironia, Palma, Zelonops), Pholidocarpus, Pholidostachys, Physokentia (= Goniosperma), Phytelephas (= Elephantusia, Palandra, Yarina), Pigafetta, Pinanga (= Cladosperma, Ophiria, Pseudopinanga, Plectocomia, Plectocomiopsis, Podococcus, Pogonotium, Polyandrococos, Prestoea (= Acrista, Martinezia, Oreodoxa), Pritchardia (= Eupritchardia, Styloma), Pritchardiopsis, Pseudophoenix (= Chamaephoenix, Cyclospathe, Sargentia), Ptychococcus, Ptychosperma (= Actinophloeus, Ponapea, Romanowia, Seaforthia, Strongylocaryum), Raphia, Ravenea (= Ranevea), Reinhardtia (= Malortiea), Retispatha, Rhapidophyllum, Rhapis (= Sagus), Rhopaloblaste (= Ptychoraphis), Rhopalostylis (= Eora), Roscheria, Roystonea, Sabal (= Inodes), Salacca (= Lophospatha), Satakentia, Scheelea, Schippia, Sclerosperma, Serenoa (= Diglossophyllum), Siphokentia, Socratea (= Metasocratea), Sommieria, Syagrus (= Arecastrum, Arikury, Arikuryroba, Barbosa, Chrysallidosperma, Langsdorffia, Platenia, Rhyticocos), Synechanthus (= Rathea, Reineckea), Tectiphiala, Thrinax (= Hemithrinax, Simpsonia), Trachycarpus, Trithrinax (= Diodosperma), Veillonia, Veitchia (= Adonidia, Kajewskia, Vitiphoenix), Verschaffeltia (= Regelia), Voanioala, Vonitra, Wallichia (= Asraoa, Harina, Wrightea), Washingtonia (= Neowashingtonia), Welfia, Wendlandiella, Wettinia (= Wettinella, Wettiniicarpus), Wodyetia, Zombia (= Oothrinax), X Attabignya.

Bromeliaceae

Abromeitiella (= Meziothamnus), Acanthostachys, Aechmea (= Chevaliera, Gravisia, Lamprococcus, Macrochordion, Ortgiesia, Platyaechmea, Podaechmea, Pothuava, Wittmackia), Ananas, Andrea, Androlepis, Araeococcus, Ayensua, Billbergia (= Anacyclia), Brewcaria, Brocchinia, Bromelia (= Deinacanthon, Karatas), Canistrum, Catopsis, Connellia, Cottendorfia, Cryptanthus, Deuterocohnia, Disteganthus, Dyckia (= Prionophyllum), Encholirium, Fascicularia, Fernseea, Fosterella (= Fosterelia), Glomeropitcairnia, Greigia (= Hesperogreigia), Guzmania (= Caraguata, Chirripoa, Massangea, Schlumbergera, Sodiroa, Thecophyllum), Hechtia (= Bakerantha, Bakeria, Niveophyllum), Hohenbergia, Hohenbergiopsis, Lindmania, Lymania, Mezobromelia, Navia, Neoglaziovia, Neoregelia, Nidularium (= Aregelia), Ochagavia (= Placseptalia, Rhodostachys), Orthophytum (= Cryptanopsis, Sincoraea), Pitcairnia, Portea, Pseudaechmea, Pseudananas, Puya, Quesnelia, Ronnbergia, Steyerbromelia, Streptocalyx, Tillandsia, Vriesea (= Alcantarea, Cipuropsis), Wittrockia.

Cannaceae

Canna.

Commelinaceae

Aetheolirion, Amischotolype (= Forrestia, Porandra), Aneilema (= Ballya), Anthericopsis (= Gillettia), Belosynapsis, Buforrestia, Callisia (= Aploleia, Cuthbertia, Hadrodemas, Leiandra, Leptocallisia, Leptorhoeo, Phyodina, Rectanthera, Tradescantella, Spironema), Cartonema, Cochliostema, Coleotrype, Commelina (= Athyrocarpus, Commelinopsis, Phaeosphaerion), Cyanotis (= Amischophacelus, Tonningia), Dichorisandra, Dictyospermum, Elasis, Floscopa, Geogenanthus (= Chamaeanthus), Gibasis, Gibasoides, Matudanthus, Murdannia (= Baoulia), Palisota, Pollia (= Aclisia), Polyspatha, Pseudoparis, Rhopalephora, Sauvallea, Siderasis (= Pyrrheima), Spatholirion, Stanfieldiella, Streptolirion, Thyrsanthemum, Tinantia (= Commelinantia), Tradescantia (= Campelia, Cymbispatha, Mandonia, Neomandonia, Neotreleasea, Rhoeo, Separotheca, Setcreasea, Treleasea, Zebrina), Tricarpelema, Triceratella, Tripogandra (= Descantaria, Donnellia, Neodonnellia), Weldenia.

Cyperaceae

Actinoschoenus, Actinoscirpus (= Hymenochaeta), Afrotrilepis, Alinula (= Mariscu-lus, Raynalia), Amphiscirpus, Androtrichum (= Megarrhena), Arthrostylis, Ascolepis (= Platylepis), Becquerelia, Bisboeckelera (= Hoppia), Blysmus (= Blysmopsis), Bolboschoenus, Bulbostylis (=Stenophyllus), Calyptrocarya, Capitularina (= Capitularia), Carex (= Diplocarex, Vesicarex), Carpha (= Asterochaete, Oreograstis),

Caustis, Cephalocarpus, Chillania, Chorizandra, Chrysitrix, Cladium, Coleochloa (= Eriospora), Costularia (= Lophoschoenus), Courtoisina (= Courtoisia, Indocourtoisia, Pseudomariscus), Crosslandia, Cyathochaeta, Cymophyllus, Cyperus (= Acorellus, Anosporum, Ascopholis, Chlorocyperus, Galilea, Juncellus, Mariscus, Sorostachys, Sphaeromariscus, Torulinium), Desmoschoenus, Didymiandrum, Diplacrum (= Pteroscleria), Diplasia, Dulichium, Egleria, Eleocharis (= Baeothryon, Chaetocyperus, Chamaegyne, Heleocharis, Helonema), Epischoenus, Eriophorum (= Eriophoropsis, Erioscirpus), Evandra, Everardia (= Pseudoeverardia), Exocarya, Exochogyne, Ficinia (= Hemichlaena, Sickmannia), Fimbristylis (= Abildgaardia, Dichostylis, Tylocarya), Fuirena (= Pentasticha), Gahnia (= Lampocarya, Phacellanthus), Gymnoschoenus, Hellmuthia, Hypolytrum, Isolepis (= Eleogiton, Scirpidiella), Kobresia (= Blysmocarex, Elyna, Hemicarex), Koyamaea, Kyllinga, Kyllingiella, Lagenocarpus (= Cryptangium, Neo–Senea), Lepidosperma, Lepironia (= Chondrachne), Lipocarpha (= Hemicarpha, Rikliella), Machaerina (= Baumea, Vincentia), Mapania (= Thoracostachyum), Mapaniopsis, Mesomelaena, Microdracoides (= Schoenodendron), Morelotia, Neesenbeckia, Nelmesia, Nemum, Oreobolopsis, Oreobolus (= Schoenoides, Voladeria), Oxycaryum, Paramapania, Phylloscirpus, Pleurostachys, Principina, Pseudoschoenus, Ptilanthelium, Pycreus, Queenslandiella (= Mariscopsis), Reedia, Remirea, Rhynchocladium, Rhynchospora (= Dichromena, Micropapyrus, Psilocarya, Syntrinema), Schoenoplectus, Schoenoxiphium, Schoenus (= Chaetospora, Lophocarpus, Neolophocarpus), Scirpodendron, Scirpoides (= Holoschoenus), Scirpus (= Blepharolepis, Maximoviczia, Maximovicziella), Scleria (= Acriulus, Catagyna, Cryptopodium), Sphaerocyperus, Sumatroscirpus, Tetraria (= Boeckeleria, Cyathocoma, Elynanthus, Ideleria, Macrochaetium, Tetrariopsis), Trachystylis, Trianoptiles (= Ecklonea), Trichophorum (= Eriophorella), Trichoschoenus, Tricostularia, Trilepis (= Fintelmannia), Uncinia, Volkiella, Websteria.

Dioscoreaceae

Dioscorea, Stenomeris, Tacca, Trichopus.

Heliconiaceae

Heliconia.

Hydrocharitaceae

Apalanthe, Appertiella, Blyxa, Egeria, Elodea (= Anacharis, Udora), Enhalus, Enhydrias, Halophila, Hydrilla, Hydrocharis, Lagarosiphon, Limnobium (= Hydromystria), Maidenia, Nechamandra, Oligolobos, Ottelia (= Benedictaea, Boottia, Xystrolobus), Stratiotes, Thalassia, Vallisneria.

Iridaceae

Ainea, Alophia (= Eustylis), Anapalina, Anomatheca, Antholyza (= Anaclanthe), Aristea (= Cleanthe), Babiana, Barnardiella, Belamcanda, Bobartia, Calydorea (= Cardiostigma, Catila, Itysa, Salpingostylis), Cardenanthus, Chasmanthe, Cipura, Cobana, Crocosmia (= Curtonus), Crocus (= Crociris), Cypella (= Zygella), Devia, Dierama, Dietes, Diplarrhena (= Diplarrena), Duthiastrum (= Duthiella), Eleutherine (= Keitia), Ennealophus (= Tucma), Eurynotia, Ferraria, Fosteria, Freesia, Galaxia, Geissorhiza (= Engysiphon), Gelasine, Geosiris, Gladiolus (= Acidanthera, Anomalesia, Dortania, X Gladanthera, Hebea, Homoglossum, Kentrosiphon, Oenostachys, Petamenes), Gynandriris (= Helixyra), Herbertia (= Trifurcia), Hermodactylus, Hesperantha, Hesperoxiphion, Hexaglottis, Homeria, Iris (= Cryptobasis, Iridodictyum, Juno, Junopsis, Siphonostylis, Xiphium), Isophysis (= Hewardia), Ixia (= Dichote), Kelissa, Klattia, Lapeirousia (= Chasmatocallis), Larentia, Lethia, Libertia, Mastigostyla, Melasphaerula, Micranthus, Moraea, Nemastylis (= Chlamydostylus), Neomarica (= Marica), Nivenia, Olsynium (= Chamelum, Ona, Phaiophleps, Symphyostemon), Onira, Orthrosanthus, Pardanthopsis, Patersonia, Phalocallis, Pillansia, Pseudotrimezia, Radinosiphon, Rheome, Rigidella, Roggeveldia, Romulea (= Trichonema), Savannosiphon, Schizostylis, Sessilanthera, Sessilistigma, Sisyrinchium, Solenomelus, Sparaxis (= Streptanthera, Synnotia), Sphenostigma, Sympa, Syringodea, Tapeinia, Thereianthus, Tigridia (= Beatonia, Hydrotaenia), Trimezia (= Anomalostylus), Tritonia (= Montbretia, Montbretiopsis), Tritoniopsis (= Exohebea, Hebea, Tanaosolen), Watsonia, Witsenia, Zygotritonia.

Juncaceae

Distichia, *Juncus (= Microschoenus)*, *Luzula (= Ebingeria)*, *Marsippospermum*, *Oxychloë (= Andesia, Buchenau, Patosia)*, *Prionium*, *Rostkovia.*

Lemnaceae

Lemna, *Spirodela*, *Wolffia*, *Wolffiella (= Pseudowolffia, Wolffiopsis).*

Liliaceae

Calochortus, Cardiocrinum, Clintonia, Erythronium, Fritillaria (= Korolkowia, Petilium, Rhinopetalum, Theresia), Gagea, Lilium, Lloydia (= Giraldiella), Medeola, Nomocharis, Notholirion, Prosartes, Scoliopus, Streptopus, Tricyrtis (= Brachycyrtis), Tulipa (= Amana).

Limnocharitaceae

Butomopsis (= Tenagocharis), *Hydrocleys (= Ostenia)*, *Limnocharis.*

Marantaceae

Afrocalathea, Ataenidia, Calathea, Cominsia, Ctenanthe, Donax, Halopegia, Haumania, Hylaeanthe, Hypselodelphys, Ischnosiphon (= Hymenocharis), Koernickanthe, Maranta, Marantochloa (= Clinogyne), Megaphrynium, Monophrynium, Monophyllanthe, Monotagma, Myrosma, Phacelophrynium, Phrynium, Pleiostachya, Sanblasia, Saranthe (= Ctenophrynium), Sarcophrynium, Schumannianthus, Stachyphrynium, Stromanthe, Thalia, Thaumatococcus, Thymocarpus, Trachyphrynium (= Bamburanta, Hybophrynium, Hytophrynium).

Musaceae

Ensete, *Musa (= Musella).*

Orchidaceae

Aa, *Abdominea*, *Acacallis*, *Acampe*, *Acanthephippium*, *Aceras*, *Aceratorchis*, *Acianthera,* *Acianthus*, *Acineta*, *Ackermania*, *Acoridium*, *Acostaea*, *Acriopsis*, *Acrochaene*, *Acrolophia*, *Acrorchis*, *Ada*, *Adenochilus*, *Adenoncos*, *Adrorhizon*, *Aerangis*, *Aeranthes*, *Aerides*, *Aganisia*, *Aglossorrhyncha*, *Agrostophyllum*, *Alamania*, *Alatiglossum,* *Altensteinia*, *Amblyanthe*, *Ambrella*, *Amerorchis*, *Amesiella*, *Amitostigma*, *Amparoa*, *Anacamptis*, *Anathallis,* *Ancistrochilus*, *Ancistrorhynchus*, *Androcorys*, *Angraecopsis*, *Angraecum*, *Anguloa*, *Anoectochilus*, *Ansellia*, *Anteriorchis*, *Anthogonium*, *Anthosiphon*, *Antillanorchis*, *Aorchis*, *Aphyllorchis*, *Aplectrum*, *Aporostylis*, *Aporum*, *Apostasia*, *Appendicula*, *Aracamunia*, *Arachnis*, *Archineottia*, *Arethusa*, *Armodorum*, *Arnottia*, *Arpophyllum*, *Arthrochilus*, *Arthrosia,* *Artorima*, *Arundina*, *Ascidieria*, *Ascocentrum*, *Ascochilopsis*, *Ascochilus*, *Ascoglossum*, *Ascolabium*, *Aspasia*, *Aspidogyne*, *Aulosepalum*, *Auxopus*, *Baptistonia*, *Barbosella*, *Barbrodria*, *Barkeria*, *Barlia*, *Bartholina*, *Basigyne*, *Basiphyllaea*, *Baskervilla*, *Batemannia*, *Beclardia*, *Beloglottis*, *Benthamia*, *Benzingia*, *Bieneria,* *Biermannia*, *Bifrenaria*, *Binotia*, *Bipinnula*, *Bletia*, *Bletilla*, *Bogoria*, *Bolbidium*, *Bollea*, *Bolusiella*, *Bonatea*, *Bonniera*, *Brachionidium*, *Brachtia*, *Brachycorythis*, *Brachypeza*, *Brachystele*, *Bracisepalum*, *Brasiliorchis,* *Braemia*, *Brassavola*, *Brassia*, *Briegeria*, *Bromheadia*, *Broughtonia*, *Brownleea*, *Buchtienia*, *Bulbophyllum*, *Bulleyia*, *Burnettia*, *Burnsbaloghia*, *Cadetia*, *Caladenia*, *Calanthe*, *Caleana*, *Callostylis*, *Calochilus*, *Calopogon*, *Caluera*, *Calymmanthera*, *Calypso*, *Calyptrochilum*, *Campanulorchis*, *Campylocentrum*, *Capanemia*, *Cardiochilus*, *Catasetum*, *Cattleya*, *Cattleyopsis*, *Caucaea*, *Caularthron*, *Centroglossa*, *Centrostigma*, *Cephalanthera*, *Cephalantheropsis*, *Ceratandra*, *Ceratocentron*, *Ceratochilus*, *Ceratostylis*, *Chamaeangis*, *Chamaeanthus*, *Chamaegastrodia*, *Chamelophyton*, *Chamorchis*, *Changnienia*, *Chaseella*, *Chaubardia*, *Chaubardiella*, *Chauliodon*, *Cheiradenia*, *Cheirostylis*, *Chelonistele*, *Chiloglottis*, *Chilopogon*, *Chiloschista*, *Chitonanthera*, *Chitonochilus*, *Chloraea*, *Chondradenia*, *Chondrorhyncha*, *Chroniochilus*, *Chrysocycnis*, *Chryso-*

glossum, Chusua, Chysis, Chytroglossa, Cirrhaea, Cirrhopetalum, Cischweinfia, Claderia, Cleisocentron, Cleisomeria, Cleisostoma, Cleistes, Clematepistephium, Clowesia, Coccineorchis, Cochleanthes, Cochlioda, Cocleorchis, Codonorchis, Codonosiphon, Coelia, Coeliopsis, Coeloglossum, Coelogyne, Coilochilus, Collabium, Comparettia, Comperia, Conchidium, Condylago, Constantia, Corallorrhiza, Cordiglottis, Correorchis, Coryanthes, Corybas, Corycium, Corymborkis, Corysanthes, Cottonia, Cotylolabium, Cranichis, Cremastra, Cribbia, Crossoglossa, Cryptarrhena, Cryptocentrum, Cryptochilus, Cryptopus, Cryptopylos, Cryptostylis, Cuitlauzina, Cyanaeorchis, Cybebus, Cyclopogon, Cycnoches, Cylindrolobus, Cymbidiella, Cymbidium, Cymboglossum, Cynorkis, Cyphochilus, Cypholoron, Cyrtidiorchis, Cyrtopodium, Cyrtorchis, Cyrtosia, Cyrtostylis, Cystorchis, Dactylorhiza, Dactylorhynchus, Dactylostalix, Degranvillea, Deiregyne, Dendrobium, Dendrochilum, Dendrophylax, Diadenium, Diaphananthe, Diceratostele, Dicerostylis, Dichaea, Dichromanthus, Dickasonia, Dictyophyllaria, Didiciea, Didymoplexiella, Didymoplexis, Diglyphosa, Dignathe, Dilochia, Dilochiopsis, Dilomilis, Dimerandra, Dimorphorchis, Dinema, Dinklageella, Diothonea, Diphylax, Diplandrorchis, Diplocaulobium, Diplocentrum, Diplolabellum, Diplomeris, Diploprora, Dipodium, Dipteranthus, Dipterostele, Disa, Discyphus, Disperis, Distylodon, Dithyridanthus, Diuris, Dockrillia, Dodsonia, Dolichocentrum, Domingoa, Doritis, Dossinia, Dracula, Drakaea, Dresslerella, Dressleria, Dryadella, Dryadorchis, Drymoanthus, Drymoda, Duckeella, Dunstervillea, Dyakia, Earina, Eggelingia, Eleorchis, Elleanthus, Eloyella, Eltroplectris, Elythranthera, Embreea, Encyclia, Entomophobia, Eparmatostigma, Ephippianthus, Epiblastus, Epiblema, Epicranthes, Epidanthus, Epidendrum, Epigeneium, Epilyna, Epipactis, Epipogium, Epistephium, Eria, Eriaxis, Eriochilus, Eriodes, Eriopexis, Eriopsis, Erycina, Erythrodes, Erythrorchis, Esmeralda, Euanthe, Eucosia, Eulophia, Eulophiella, Euphlebium, Eurycentrum, Eurychone, Eurystyles, Evotella, Fernandezia, Ferruminaria, Fimbriella, Flickingeria, Frondaria, Fuertesiella, Funkiella, Galeandra, Galearis, Galeola, Galeottia, Galeottiella, Garaya, Gastrochilus, Gastrodia, Gastrorchis, Gavilea, Geesinkorchis, Gennaria, Genoplesium, Genyorchis, Geoblasta, Geodorum, Glomera, Glossodia, Glossorhyncha, Gomesa, Gomphichis, Gonatostylis, Gongora, Goniochilus, Goodyera, Govenia, Gracielanthus, Grammangis, Grammatophyllum, Graphorkis, Grastidium, Greenwoodia, Grobya, Grosourdya, Gularia, Gunnarella, Gunnarorchis, Gymnadenia, Gymnadeniopsis, Gymnochilus, Gynoglottis, Habenaria, Hagsatera, Hammarbya, Hancockia, Hapalochilus, Hapalorchis, Harrisella, Hederorkis, Helcia, Helleriella, Helonoma, Hemipilia, Herminium, Herpetophytum, Herpysma, Herschelianthe, Hetaeria, Heterozeuxine, Hexalectris, Hexisea, Himantoglossum, Hintonella, Hippeophyllum, Hirtzia, Hispaniella, Hoehneella, Hofmeisterella, Holcoglossum, Holopogon, Holothrix, Homalopetalum, Horichia, Hormidium, Horvatia, Houlletia, Huntleya, Huttonaea, Hybochilus, Hygrochilus,

Hylophila, *Hymenorchis*, *Imerinaea*, *Inobulbon*, *Ione*, *Ionopsis*, *Ipsea*, *Isabelia*, *Ischnocentrum*, *Ischnogyne*, *Isochilus*, *Isotria*, *Jacquiniella*, *Jejosephia*, *Jumellea*, *Kalimpongia*, *Kefersteinia*, *Kegeliella*, *Kerigomnia*, *Kinetochilus*, *Kingidium*, *Kionophyton*, *Koellensteinia*, *Konantzia*, *Kreodanthus*, *Kryptostoma*, *Kuhlhasseltia*, *Lacaena*, *Laelia*, *Laeliocattleya*, *Laeliopsis*, *Lanium*, *Lankesterella*, *Leaoa*, *Lecanorchis*, *Lemboglossum*, *Lemurella*, *Lemurorchis*, *Leochilus*, *Lepanthes*, *Lepanthopsis*, *Lepidogyne*, *Leporella*, *Leptotes*, *Lesliea*, *Leucohyle*, *Ligeophila*, *Limodorum*, *Liparis*, *Listera*, *Listrostachys*, *Lockhartia*, *Loefgrenianthus*, *Ludisia*, *Lueddemannia*, *Luisia*, *Lycaste*, *Lycomormium*, *Lyperanthus*, *Lyroglossa*, *Macodes*, *Macradenia*, *Macroclinium*, *Macropodanthus*, *Malaxis*, *Malleola*, *Manniella*, *Margelliantha*, *Masdevallia*, *Mastigion*, *Maxillaria*, *Mediocalcar*, *Megalorchis*, *Megalotus*, *Megastylis*, *Meiracyllium*, *Mendoncella*, *Mesadenella*, *Mesadenus*, *Mesoglossum*, *Mesospinidium*, *Mexicoa*, *Microcoelia*, *Microchilus*, *Microlaelia*, *Micropera*, *Microphytanthe*, *Microsaccus*, *Microtatorchis*, *Microthelys*, *Microtis*, *Miltonia*, *Miltoniopsis*, *Mischobulbum*, *Mobilabium*, *Moerenhoutia*, *Monadenia*, *Monanthos*, *Monomeria*, *Monophyllorchis*, *Monosepalum*, *Mormodes*, *Mormolyca*, *Mycaranthes*, *Myoxanthus*, *Myrmechis*, *Myrmecophila*, *Myrosmodes*, *Mystacidium*, *Nabaluia*, *Nageliella*, *Neobathiea*, *Neobenthamia*, *Neobolusia*, *Neoclemensia*, *Neocogniauxia*, *Neodryas*, *Neoescobaria*, *Neofinetia*, *Neogardneria*, *Neogyna*, *Neomoorea*, *Neotinea*, *Neottia*, *Neottianthe*, *Neowilliamsia*, *Nephelaphyllum*, *Nephrangis*, *Nervilia*, *Neuwiedia*, *Nidema*, *Nigritella*, *Nothodoritis*, *Nothostele*, *Notylia*, *Oberonia*, *Octarrhena*, *Octomeria*, *Odontochilus*, *Odontoglossum*, *Odontorrhynchus*, *Oeceoclades*, *Oeonia*, *Oeoniella*, *Oerstedella*, *Olgasis*, *Oligophyton*, *Oliveriana*, *Omoea*, *Oncidium*, *Ophidion*, *Ophrys*, *Orchipedum*, *Orchis*, *Oreorchis*, *Orestias*, *Orleanesia*, *Ornithocephalus*, *Ornithochilus*, *Ornithophora*, *Orthoceras*, *Osmoglossum*, *Ossiculum*, *Osyricera*, *Otochilus*, *Otoglossum*, *Otostylis*, *Pabstia*, *Pabstiella*, *Pachygenium*, *Pachites*, *Pachyphyllum*, *Pachyplectron*, *Pachystele*, *Pachystoma*, *Palmorchis*, *Palumbina*, *Panisea*, *Panmorphia*, *Pantlingia*, *Paphinia*, *Papilionanthe*, *Papillilabium*, *Papperitzia*, *Papuaea*, *Paradisanthus*, *Paraphalaenopsis*, *Parapteroceras*, *Pecteilis*, *Pedilochilus*, *Pedilonum*, *Pelatantheria*, *Pelexia*, *Pennilabium*, *Peristeranthus*, *Peristeria*, *Peristylus*, *Pescatoria*, *Phaius*, *Phalaenopsis*, *Pholidota*, *Phragmorchis*, *Phreatia*, *Phymatidium*, *Physoceras*, *Physogyne*, *Pilophyllum*, *Pinelia*, *Piperia*, *Pityphyllum*, *Platanthera*, *Platycoryne*, *Platyglottis*, *Platylepis*, *Platyrhiza*, *Platystele*, *Platythelys*, *Plectorrhiza*, *Plectrelminthus*, *Plectrophora*, *Pleione*, *Pleurobotryum*, *Pleurothallis*, *Pleurothallopsis*, *Plocoglottis*, *Poaephyllum*, *Podangis*, *Podochilus*, *Pogonia*, *Pogoniopsis*, *Polycycnis*, *Polyotidium*, *Polyradicion*, *Polystachya*, *Pomatocalpa*, *Ponera*, *Ponerorchis*, *Ponthieva*, *Porolabium*, *Porpax*, *Porphyrodesme*, *Porphyroglottis*, *Porphyrostachys*, *Porroglossum*, *Porrorhachis*, *Prasophyllum*, *Prescottia*, *Pristiglottis*, *Promenaea*, *Protoceras*, *Pseudacoridium*, *Pseuderia*, *Pseudocentrum*, *Pseudocranichis*, *Pseudoeurystyles*, *Pseudogoodye-*

ra, *Pseudolaelia*, *Pseudorchis*, *Pseudovanilla*, *Psilochilus*, *Psychilis*, *Psychopsiella*, *Psychopsis*, *Psygmorchis*, *Pterichis*, *Pteroceras*, *Pteroglossa*, *Pteroglossaspis*, *Pterostemma*, *Pterostylis*, *Pterygodium*, *Pygmaeorchis*, *Pyrorchis*, *Quekettia*, *Quisqueya*, *Rangaeris*, *Rauhiella*, *Raycadenco*, *Reichenbachanthus*, *Renanthera*, *Renantherella*, *Restrepia*, *Restrepiella*, *Restrepiopsis*, *Rhaesteria*, *Rhamphorhynchus*, *Rhinerrhiza*, *Rhizanthella*, *Rhynchogyna*, *Rhyncholaelia*, *Rhynchophreatia*, *Rhynchostele*, *Rhynchostylis*, *Rhytionanthos*, *Ridleyella*, *Rimacola*, *Risleya*, *Robiquetia*, *Rodriguezia*, *Rodrigueziella*, *Rodrigueziopsis*, *Roeperocharis*, *Rossioglossum*, *Rudolfiella*, *Rusbyella*, *Saccoglossum*, *Saccolabiopsis*, *Saccolabium*, *Sacoila*, *Salpistele*, *Sanderella*, *Sarcanthopsis*, *Sarcochilus*, *Sarcoglottis*, *Sarcoglyphis*, *Sarcophyton*, *Sarcostoma*, *Satyridium*, *Satyrium*, *Saundersia*, *Sauroglossum*, *Scaphosepalum*, *Scaphyglottis*, *Scelochiloides*, *Scelochilus*, *Schiedeella*, *Schidorrhynchos*, *Schistotylus*, *Schizochilus*, *Schizodium*, *Schlimmia*, *Schoenorchis*, *Schomburgkia*, *Schwartzkopffia*, *Scuticaria*, *Sedirea*, *Seidenfadenia*, *Sepalosiphon*, *Serapias*, *Sertifera*, *Sievekingia*, *Sigmatostalix*, *Silvorchis*, *Sinorchis*, *Sirhookera*, *Skeptrostachys*, *Smithorchis*, *Smithsonia*, *Smitinandia*, *Sobennikoffia*, *Sobralia*, *Solenangis*, *Solenidiopsis*, *Solenidium*, *Solenocentrum*, *Sophronitella*, *Sophronitis*, *Soterosanthus*, *Spathoglottis*, *Specklinia*, *Sphyrarhynchus*, *Sphyrastylis*, *Spiculaea*, *Spiranthes*, *Stalkya*, *Stanhopea*, *Staurochilus*, *Stelis*, *Stellilabium*, *Stenia*, *Stenocoryne*, *Stenoglottis*, *Stenoptera*, *Stenorrhynchos*, *Stephanothelys*, *Stereochilus*, *Stereosandra*, *Steveniella*, *Stictophyllum*, *Stigmatosema*, *Stolzia*, *Suarezia*, *Summerhayesia*, *Sunipia*, *Sutrina*, *Svenkoeltzia*, *Symphyglossum*, *Synanthes*, *Synarmosepalum*, *Systeloglossum*, *Taeniophyllum*, *Taeniorrhiza*, *Tainia*, *Tangtsinia*, *Tapeinoglossum*, *Taprobanea*, *Telipogon*, *Tetragamestus*, *Tetramicra*, *Teuscheria*, *Thaia*, *Thecopus*, *Thecostele*, *Thelasis*, *Thelychiton*, *Thelymitra*, *Thelyschista*, *Thrixspermum*, *Thulinia*, *Thunia*, *Thysanoglossa*, *Ticoglossum*, *Tipularia*, *Tolumnia*, *Townsonia*, *Trachyrhizum*, *Traunsteinera*, *Trevoria*, *Trias*, *Triceratorhynchus*, *Trichocentrum*, *Trichoceros*, *Trichoglottis*, *Trichopilia*, *Trichosalpinx*, *Trichosma*, *Trichotosia*, *Tridactyle*, *Trigonidium*, *Triphora*, *Trisetella*, *Trizeuxis*, *Tropidia*, *Trudelia*, *Tsaiorchis*, *Tuberolabium*, *Tubilabium*, *Tulotis*, *Tylostigma*, *Uleiorchis*, *Uncifera*, *Urostachya*, *Vanda*, *Vandopsis*, *Vanilla*, *Vargasiella*, *Vasqueziella*, *Ventricularia*, *Vesicisepalum*, *Vexillabium*, *Veyretia*, *Vrydagzynea*, *Wallnoeferia*, *Warmingia*, *Warrea*, *Warreella*, *Warreopsis*, *Warscaea*, *Wullschlaegelia*, *Xenikophyton*, *Xerorchis*, *Xiphosium*, *Xylobium*, *Yoania*, *Ypsilopus*, *Zeuxine*, *Zootrophion*, *Zygopetalum*, *Zygosepalum*, *Zygostates.*

Pontederiaceae

Eichornia, *Eurystemon*, *Heteranthera*, *Hydrothrix*, *Monochoria*, *Pontederia*, *Reussia*, *Scholleropsis*, *Zosterella.*

Potamogetonaceae

Groenlandia, *Potamogeton*.

Smilacaceae

Heterosmilax (= Pseudosmilax), *Smilax.*

Strelitziaceae

Phenakospermum, *Ravenala*, *Strelitzia.*

Typhaceae

Typha.

Zingiberaceae

Aframomum, Alpinia (= Adelmeria, Albina, Buekia, Catimbium, Cenolophon, Elmeria, Eriolopha, Guillainia, Hellenia, Hellwigia, Kolowratia, Languas, Martensia, Odontychium, Strobidia, Zerumbet), Amomum (= Conamomum), Aulotandra, Boesenbergia (= Gastrochilus), Burbidgea, Camptandra, Caulokaempferia, Cautleya, Curcuma, Curcumorpha, Cyphostigma, Elettaria, Elettariopsis, Etlingera (= Achasma, Geanthus, Nicolaia, Phaeomeria), Gagnepainia, Geocharis, Geostachys (= Carenophila), Globba, Haniffia, Haplochorema, Hedychium (= Brachychilum), Hemiorchis, Hitchenia, Hornstedtia, Kaempferia, Leptosolena, Mantisia, Nanochilus, Paracautleya, Parakaempferia, Paramomum, Plagiostachys, Pleuranthodium (= Psychanthus), Pommereschea, Pyrgophyllum, Renealmia, Rhynchanthus, Riedelia (= Thylacophora), Roscoea, Scaphochlamys (= Hitcheniopsis), Siliquamomum, Siphonochilus (= Cienkowskia, Cienkowskiella), Stadiochilus, Stahlianthus, Vanoverberghia, Zingiber.

Anexo IV

Géneros de Tribus de Gramíneas

Gramíneas

Géneros de cada tribu

En subrayado se destacan los géneros presentes en Argentina.

Aristideae

Aristida, *Sartidia*, *Stipagrostis*.

Arundineae

Arundo, Dregeochloa, Hakonechloa, Phragmites, Molinia, Moliniopsis, Monachather, Phaenanthoecium.

Bambuseae

Actinocladum, Alvimia, Apoclada, Arthrostylidium, Athroostachys, Atractantha, Aulonemia (= Matudacalamus), Bambusa (= Dendrocalamopsis, Neosinocalamus), Bonia, Cathariostachys, Cephalostachyum, Chusquea (= Rettbergia, Swallenochloa), Colanthelia, Cyrtochloa, Davidsea, Decaryochloa, Dendrocalamus (= Klemachloa, Sinocalamus), Dendrochloa, Didymogonyx, Dinochloa, Elytrostachys, Eremocaulon (= Criciuma), Filgueirasia, Fimbribambusa, Gigantochloa, Glaziophyton, Greslania, Guadua, Hickelia (= Pseudocoix), Hitchcockella, Holttumochloa, Kinabaluchloa, Maclurochloa, Melocalamus, Melocanna, Merostachys, Mullerochloa, Myriocladus, Nastus, Neohouzeaua, Neololeba, Neomicrocalamus, Neurolepis (= Platonia), Ochlandra, Olmeca, Oreobambos, Otatea, Oxytenanthera (= Houzeaubambus), Parabambusa, Perrierbambus, Phuphanochloa, Pinga, Pseudobambusa, Pseudostachyum, Pseudoxytenanthera, Racemobambos, Rhipi-

docladum, Schizostachyum (= Leptocanna), Serochloa, Soejatmia, Sphaerobambos, Stapletonia, Teinostachyum, Temburongia, Temochloa, Thrysostachys, Valiha, Vietanamosasa.

Bromeae

Bromus (= *Anisantha, Boissiera, Bromopsis, Ceratochloa, Nevskiella, Stenofestuca, Trisetobromus*).

Chlorideae = Cynodonteae

Acrachne, Aeluropus, Afrotrichloris, Apochiton, Astrebla, Austrochloris, Blepharidachne, Bouteloua (= Buchloe, Buchlomimus, Cathestecum, Chondrosum, Cyclostachya, Griffithsochloa, Opizia, Pentarrhaphis, Pringleochloa, Soderstromia), Brachyachne, Chloris, Chrysochloa, Coelachyrum (= Coelachyropsis, Cypholepis), Cynodon, Daknopholis, Dasyochloa, Desmostachya, Dinebra (= Drake-Brockmania, Heterocarpha, Oxydenia), Diplachne, Disakisperma, Distichlis (= Monanthochloe, Reederochloa), Eleusine, Enteropogon, Eragrostiella, Erioneuron, Eustachys, Harpochloa, Hilaria (= Pleuraphis), Jouvea, Leptochloa (= Trichloris), Lepturus, Lintonia, Lopholepis, Melanocenchris, Microchloa, Monelytrum, Monodia, Mosdenia, Muhlenbergia (= Aegopogon, Bealia, Blepharoneuron, Chaboissaea, Lycurus, Pereilema, Redfieldia, Schaffnerella, Schedonnardus), Munroa, Neesiochloa, Neostapfia, Odyssea, Orcuttia, Oropetium, Pappophorum, Perotis (= Toliara), Polevansia, Pommerula, Rendlia, Rheochloa, Saugetia, Schoenefeldia, Sclerodactylon, Scleropogon, Swallenia, Symplectrodia, Tetrapogon, Tragus, Tridens, Trigonochloa, Triodia (= Plectrachne), Triplasis, Tripogon, Tuctoria, Vaseyochloa, Willkommia (= Willbleibia).

Danthonieae

Austroderia, Capeochloa, Chaetobromus, Chimaerochloa, Chionochloa, Cortaderia (= Lamprothyrsus), Danthonia, Geochloa, Merxmuellera, Notochloe, Pentameris (= Pentaschistis, Poagrostis), Plinthanthesis, Prionanthium, Rytidosperma (= Monostachya, Notodanthonia, Pyrrhanthera), Schismus (= Karroochloa), Tenaxia, Tribolium.

Eragrostideae

Catalepis, Cladoraphis, Cottea, Ectrosia (= Ectrosiopsis, Planichloa), Enneapogon, Entoplocamia, Eragrostis (= Acamptoclados, Diandrochloa, Neeragrostis), Fingerhuthia, Harpachne, Heterachne, Kaokochloa, Pogonarthria, Psammagrostis, Richardsiella, Schmidtia, Steirachne, Stiburus, Tetrachaete, Tetrachne, Uniola.

Hordeeae = Triticeae

Aegilops, Agropyron, Amblyopyrum, Anthosachne, Australopyrum, Connorochloa, Crithopsis, Dasypyrum, Elymus (= Douglasdewya, Elytrigia, Hystrix, Roegneria, Sitanion), Eremopyrum, Festucopsis, Henrardia, Heteranthelium, Hordelymus, Hordeum (= Critesion), Kengyilia, Leymus (= Aneurolepidium, Eremium, Macrohystrix, Microhystrix) Pascopyrum, Peridictyon, Psathyrostachys, Pseudoroegneria, Secale, Stenostachys, Taeniatherum, Thinopyrum, Triticum, X Elyhordeum (= Cockaynea), X Elyleymus, X Leydeum, X Pseudeleymus, X Triticosecale.

Meliceae

Glyceria, Lycochloa, Melica, Pleuropogon, Schizachne, Triniochloa.

Oryzeae

Chikusichloa, Hygroryza, Leersia, Luziola, Maltebrunia, Oryza (= Porteresia), Potamophila (= Maltebrunia), Prosphytochloa, Rhynchoryza, Zizania, Zizaniopsis.

Paniceae

Achlaena, Achritochaete, Acostia, Alexfloydia, Alloteropsis (= Coridochloa), Altoparadisium, Amphicarpum, Ancistrachne, Anthenantia (= Leptocoryphium), Anthaenantiopsis, Anthephora, Apochloa, Arthragrostis, Arthropogon, Axonopus (= Centrochloa, Ophiochloa), Baptorhachis, Calyptochloa, Canastra, Cenchrus (= Odontelyrum, Pennisetum, Snowdenia), Chaetium, Chaetopoa, Chamaeraphis, Chlorocalymma, Cleistochloa, Coleataenia (= Sorengia), Cyphochlaena, Cyphonanthus, Cyrtococcum, Dallwatsonia, Digitaria, Dissochondrus, Eccoptocarpha, Echinochloa, Echinolaena (= Chaseochloa), Entolasia, Eriochloa, Gerritea, Holcolemma, Homolepis, Hopia, Hygrochloa, Hymenachne, Ichnanthus, Ixophorus, Keratochlaena (= Sclerochlamys), Lasiacis, Lecomptella, Leucophrys, Louisiella, Mayariochloa, Megaloprotachne, Megathrysus, Melinis (= Rhynchelytrum), Mesosetum, Microcalamus, Mildbraediochloa, Moorochloa, Neurachne, Ocellochloa, Oncorachis, Oplismenopsis, Oplismenus, Otachyrium, Ottochloa, Panicum, Paractaenum, Paraneurachne, Paratheria, Parodiophyllochloa, Paspalum (= Thrasya), Phanopyrum, Plagiantha, Plagiosetum, Pseudechinolaena, Pseudochaetochloa, Pseudorhaphis, Reimarochloa, Renvoizea, Reynaudia, Rupichloa, Scutachne, Setaria (= Paspalidium), Setariopsis, Spheneria, Spinifex, Steinchisma (= Cliffordiochloa, Fasciculochloa), Stenotaphrum, Stephostachys, Stereochlaena, Streptolophus, Streptostachys, Tarigidia, Tatianyx, Thauarea, Thrasyopsis, Thyridolepis, Trachys, Tricholaena, Triscenia, Uranthoecium, Urochloa (= Brachiaria), Whiteochloa, Xerochloa, Yakirra, Yvesia, Zuloagaea, Zygochloa.

Poeae

Agropyropsis, Agrostis, Agrostopoa, Aira, Airopsis, Alopecurus, Ammochloa, Ammophila, Amphibromus, Ancistragrostis, Aniselytron, Anthoxanthum (= Ataxia, Hierochloe), Antinoria, Apera, Arctagrostis, Arctophila, Arctopoa, Arrhenatherum, Avellinia, Avena, Avenella, Avenula (= Homalotrichon), Beckmannia, Bellardiochloa, Briza, Bromidium, Calamagrostis (= Deyeuxia), Castellia, Catabrosa, Catabrosella, Catapodium, Chaetopogon, Chascolytrum (= Calotheca, Erianthecium, Gymnachne, Lombardochloa, Microbriza, Poidium, Rhombolytrum), Cinna, Coleanthus, Colpodium, Cornucopiae, Corynephorus, Cutandia, Cyathopus, Cynosurus, Dactylis, Deschampsia, Desmazeria, Dichelachne, Drymochloa, Dryopoa, Dupontia, Echinaria, Echinopogon, Festuca (= Ctenopsis, Dielsiochloa, Hellerochloa, Loliolum, Micropyrum, Narduroides, Psilurus, Vulpia, Wangenheimia), Gastridium, Gaudinia, Gaudiniopsis, Graphephorum, Hainardia, Helictochloa, Helictotrichon, Holcus, Hookerochloa (= Festucella), Hyalopoa, Hypseochloa, Koeleria (= Parafestuca), Lachnagrostis, Lagurus, Lamarckia, Leptophyllochloa, Leucopoa (= Xanthochloa), Libyella, Limnas, Limnodea, Lindbergella, Lolium (= Micropyropsis, Schedonorus), Megalachne, Mibora, Milium, Molineriella, Nephelochloa, Nicoraepoa, Oreochloa, Pappagrostis, Paracolpodium, Parapholis, Parvotrisetum, Patzkea, Pentapogon, Periballia, Peyritschia, Phalaris, Phippsia, Phleum, Pholiurus, Poa (= Anthochloa, Aphanelytrum, Austrofestuca, Dissanthelium, Eremopoa, Neuropoa, Oreopoa, Parodiochloa, Tovarochloa, Tzvelevia), Podagrostis, Podophorus, Polypogon, Pseudobromus, Pseudophleum, Pseudosclerochloa, Puccinellia, Relchela, Rhizocephalus, Rostraria, Saxipoa, Sclerochloa, Scolochloa, Scribneria, Sesleria, Sesleriella, Simplicia, Sphenopholis, Sphenopus, Sylvipoa, Torreyochloa, Tricholemma, Triplachne, Trisetaria, Trisetum, Vahlodea, Ventenata, Vulpiella, Zingeria, ×Agropogon, ×Arctodupontia, ×Duarctopoa, ×Pucciphippsia.

Sacchareae= Andropogoneae

Agenium, Anadelphia, Andropogon (= Hypogynium), Andropterum, Apluda, Apocopis, Arthraxon, Asthenochloa, Bhidea, Bothriochloa, Capillipedium, Chasmopodium, Chionachne, Chrysopogon (= Vetiveria), Clausospicula, Clestachne, Coix, Cymbopogon, Dichanthium, Diectomis, Diheteropogon, Dimeria, Elionurus (= Elyonurus), Elymandra, Eremochloa, Erianthus, Eriochrysis (= Leptosaccharum), Euclasta, Eulalia, Eulaliopsis, Exotheca, Germainia, Glyphochloa, Hemarthria, Hemisorghum, Heteropholis, Heteropogon, Homozeugos, Hyparrhenia, Hyperthelia, Imperata, Ischaemum, Iseilema, Kerriochloa, Lasiurus, Lophopogon, Loxodera, Manisuris, Microstegium, Miscanthidium, Miscanthus (= Diadranthus, Rubomons, Triarrhena), Mnesithea (= Coelorachis, Hackelochloa), Monocymbium, Narenga, Ophiuros, Oxyrhachis, Parahyparrhenia, Phacelurus, Pogonachne, Pogonatherum, Polliniopsis, Polytoca, Polytrias, Pseudanthistiria, Pseudodichanthium, Pseudopo-

gonatherum, Pseudosorghum, Ratzeburgia, Rhytachne, Rottboellia, Saccharum, Schizachyrium, Schlerostachya, Sclerachne, Sehima, Sorghastrum, Sorghum, Spathia, Spodiopogon, Thaumastochloa, Thelepogon, Themeda, Trachypogon, Trilobachne, Tripidium, Triplogpogon, Tripsacum, Urelytrum, Veldkampia, Vossia, Zea.

Stipeae

Aciachne, Amelichloa, Anatherostipa (= Nicoraella), Anemanthele, Aristella, Austrostipa, Celtica, Eriocoma, Hesperostipa, Jarava, Lorenzochloa, Macrochloa, Nassella, Oloptum, Ortachne, Orthoraphium, Oryzopsis, Pappostipa, Patis, Piptatheropsis, Piptatherum, Piptochaetium, Psammochloa, Ptilagrostis, Stipa, Timourea, Trikeraia, X Achnella (= Eriocoma × Nassella).

Zoysieae

Calamovilfa, Crypsis, Pogoneura, Psilolemma, Spartina, Sporobolus, Thellungia, Zoysia.

Anexo V
Nombres científicos completos de las especies del Capítulo 1

Gimnospermas

Araucariaceae

Agathis alba Foxw.
Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze
Araucaria araucana (Molina) K. Koch
Araucaria bidwillii Hook.

Cephalotaxaceae

Cephalotaxus fortunei Hook.
Cephalotaxus harringtonia (Knight ex J. Forbes) K. Koch

Cupressaceae

Austrocedrus chilensis (D. Don) Florin y Boutelje
Cupressus macrocarpa Hartw. ex Gordon
Cupressus sempervirens var. *horizontalis* (Mill.) Loudon
Cupressus sempervirens fo. *stricta* (Aiton) Rehder
Fitzroya cupressoides (Molina) I.M. Johnst.
Juniperus communis L.
Juniperus virginiana L.
Pilgerodendron uviferum Florin
Platycladus orientalis (L.) Franco
Thuja occidentalis L.

Cycadaceae

Cycas circinalis L.
Cycas revoluta Thunb.
Encephalartos ferox G. Bertol.
Encephalartos tridentatus (Willd.) Lehm.
Zamia pumila L.

Ephedraceae

Ephedra chilensis C. Presl
Ephedra equisetina Bunge
Ephedra frustillata Miers
Ephedra triandra Tul.

Ginkgoaceae

Ginkgo biloba L.

Pinaceae

Abies alba Mill.
Abies balsamea (L.) Mill.
Cedrus atlantica (Endl.) G. Manetti ex Carrière
Cedrus deodara (Roxb. ex D. Don) G. Don
Larix decidua Mill.
Picea abies (L.) H. Karst.
Picea pungens Engelm.
Pinus elliottii Engelm.
Pinus halepensis Mill.
Pinus pinaster Aiton
Pinus pinea L.
Pinus taeda L.
Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco

Podocarpaceae

Lepidothamnus fonkii Phil.
Podocarpus lambertii Klotzsch ex Endl.
Podocarpus nubigenus Lindl.
Podocarpus parlatorei Pilg.
Prumnopitys andina (Poepp. ex Endl.) de Laub.
Saxegothaea conspicua Lindl.

Taxaceae

Taxus baccata L.
Taxus brevifolia Nutt.
Torreya nucifera Siebold y Zucc.

Taxodiaceae

Cryptomeria japonica D. Don
Metasequoia glyptostroboides Hu y W.C. Cheng
Sequoia sempervirens Endl.
Sequoiadendron giganteum (Lindl.) J. Buchholz
Taxodium distichum (L.) Rich.
Taxodium mucronatum Ten.

Anexo VI
Nombres científicos completos de las especies del Capítulo 2

Monocotiledóneas

Agavaceae

Agave americana L.
Agave sisalana Perrine ex Engelm.
Agave tequilana F.A.C. Weber
Yucca gloriosa L.

Alismataceae

Echinodorus grandiflorus (Cham. y Schltdl.) Micheli
Echinodorus uruguayensis Arechav.
Sagittaria montevidensis Cham. y Schltdl.
Sagittaria sagittifolia L.

Alliaceae

Allium ampeloprasum L.
Allium cepa L.
Allium fistulosum L.
Allium sativum L.
Allium schoenoprasum L.
Nothoscordum gracile (Aiton) Stearn

Aloeaceae

Aloe ammophila Reynolds
Aloe arborescens Mill.
Aloe ciliaris Haw.
Aloe maculata All.

Alstroemeriaceae

Alstroemeria aurea Graham
Alstroemeria caryophyllaea Jacq.
Alstroemeria patagonica Phil.
Alstroemeria psittacina Lehm.

Amaryllidaceae

Amaryllis belladonna L.
Clivia miniata Regel
Habranthus jamesonii (Baker) Ravenna
Hippeastrum petiolatum Pax
Narcissus pseudonarcissus L.
Rhodophiala bifida (Herb.) Traub
Sprekelia formosissima Herb.
Zephyranthes candida (Lindl.) Herb.

Araceae

Anthurium scherzerianum Schott
Caladium x hortulanum Birdsey
Monstera deliciosa Liebm.
Philodendron bipinnatifidum Schott ex Endl.
Pistia stratiotes L.
Synandrospadix vermitoxicus Engl.
Zantedeschia aethiopica (L.) Spreng.

Arecaceae

Acrocomia aculeata (Jacq.) Lodd. ex Mart.
Areca catechu L.
Butia yatay Becc.
Calamus caesius Blume
Cocos nucifera L.
Copernicia alba Morong
Copernicia prunifera (Mill.) H.E. Moore
Euterpe edulis Mart.

Phoenix canariensis hort. ex Chabaud
Phoenix dactylifera L.
Roystonea regia O.F. Cook
Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman
Trithrinax campestris Drude y Griseb.
Washingtonia filifera (Linden ex André) H. Wendl.

Bromeliaceae

Aechmea distichantha Lem.
Ananas comosus (L.) Merr.
Billbergia nutans H. Wendl.
Bromelia serra Griseb.
Tillandsia aëranthos Desf. ex Steud.
Tillandsia recurvata (L.) L.

Cannaceae

Canna coccinea Mill.
*Canna edulis*Ker Gawl.
Canna glauca L.
Canna indica L.
Canna iridiflora Ruiz y Pav.

Commelinaceae

Commelina difusa Burm. f.
Commelina erecta L.
Siderasis fuscata (Lodd.) H.E. Moore
Tradescantia fluminensis Vell
Tradescantia pallida (Rose) D.R. Hunt
Tradescantia zebrina Heynh. ex Bosse
Tripogandra glandulosa (Seub.) Rohweder

Cyperaceae

Carex tweediana Nees ex Hooker
Cyperus entrerianus Boeckeler
Cyperus giganteus Vahl
Cyperus papyrus L.
Cyperus rotundus L.
Eleocharis elegans (Kunth) Roem. y Schult.
Schoenoplectus californicus (C.A. Mey.) Soják

Dioscoreaceae

Dioscorea alata L.
Dioscorea batatas Decne.
Dioscorea hispida Dennst.
Dioscorea sinuata Vell.

Heliconiaceae

Heliconia brasiliensis Hook.
Heliconia rostrata Ruiz y Pav.
Heliconiopsis illustris (W.Bull.) Nakai

Hydrocharitaceae

Egeria densa Planch.
Elodea callitrichoides (Rich.) Casp.
Limnobium laevigatum (Humb. y Bonpl. ex Willd.) Heine
Vallisneria spiralis L.

Iridaceae

Crocus sativus L.
Cypella herbertii Hook.
Freesia corymbosa N.E. Br.
Gladiolus communis L.
Iris germanica L.
Sisyrinchium pachyrhizum Baker
Watsonia iridifolia (Jacq.) Ker Gawl.

Juncaceae

Juncus densiflorus Kunth
Juncus imbricatus Laharpe

Lemnaceae

Lemna gibba L.
Spirodela intermedia W. Koch
Wolffia brasiliensis Wedd.
Wolffiella oblonga (Phil.) Hegelm.

Liliaceae

Hyacinthus orientalis L.
Lilium longiflorum Thunb.
Tulipa gesneriana L.

Limnocharitaceae

Hydrocleys nymphoides (Willd.) Buchenau

Limnocharis flava (L.) Buchenau

Marantaceae

Calathea zebrina (Sims) Lindl.

Maranta arundinacea L.

Maranta bicolor Ker Gawl.

Maranta leuconeura E. Morren

Thalia geniculata L.

Thalia multiflora Horkel

Musaceae

Musa paradisiaca L.

Musa textilis Née

Musa x paradisiaca subsp*. sapientum* (L.) Kuntze

Orchidaceae

Cattleya trianae Linden y Rchb. f.

Gavilea odoratissima Poepp.

Habenaria paucifolia Lindl.

Oncidium bifolium Sims

Ophrys apifera Huds.

Vanilla planifólia Andrews

Pontederiaceae

Eichhornia azurea (Sw.) Kunth

Eichhornia crassipes (Mart.) Solms

Heteranthera limosa (Sw.) Willd.

Heteranthera multiflora (Griseb.) C.N. Horn

Pontederia cordata L.

Pontederia rotundifolia L. f.

Potamogetonaceae

Potamogeton ferrugineus Hagstr.

Potamogeton linguatus Hagstr.

Smilacaceae

Smilax campestris Griseb.

Smilax china L.

Smilax fluminensis Steud.

Strelitziaceae

Ravenala madagascariensis Sonn.
Strelitzia juncea Link
Strelitzia reginae Aiton

Typhaceae

Typha domingensis Pers.
Typha latifolia L.

Zingiberaceae

Curcuma domestica Valeton
Hedychium coronarium J. Koenig
Renealmia exaltata L. f.
Zingiber officinale Roscoe

Anexo VII
Nombres científicos completos de las especies del Capítulo 3

Poaceae

Aristideae

Aristida circinalis Lindm.
Aristida jubata (Arechav.) Herter

Arundineae

Arundo donax L.
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.

Bambuseae

Chusquea culeou E. Desv.
Chusquea lorentziana Griseb.
Chusquea ramosissima Lindm.
Guadua chacoensis (Rojas) Londoño y P.M. Peterson
Guadua paraguayana Döll
Guadua trinii (Nees) Nees ex Rupr.
Merostachys fistulosa Döll

Bromeae

Bromus auleticus Trin. ex Nees
Bromus bonariensis Parodi y J.A. Cámara
Bromus catharticus Vahl
Bromus coloratus Steud.

Chlorideae

Bouteloua megapotamica (Spreng.) Kuntze
Chloris ciliata Sw.
Chloris gayana Kunth
Cynodon dactylon (L.)Pers.
Distichlis scoparia (Nees ex Kunth) Arechav.
Distichlis spicata (L.) Greene
Eleusine indica (L.)Gaertn.
Eleusine tristachya (Lam.) Lam.
Gymnopogon spicatus (Spreng.) Kuntze
Leptochloa chloridiformis (Hack.) Parodi
Leptochloa virgata (L.) P. Beauv.
Microchloa indica (L. f.) P. Beauv.
Pappophorum caespitosum R.E. Fr.
Pappophorum philippianum Parodi
Trichloris crinita (Lag.) Parodi
Trichloris pluriflora E.Fourn.

Danthonieae

Cortaderia selloana (Schult. y Schult. f.) Asch. y Graebn.

Eragrostideae

Cottea pappophoroides Kunth
Enneapogon desvauxii P. Beauv.
Eragrostis airoides Nees
Eragrostis curvula (Schrad.) Nees
Eragrostis lugens Nees

Hordeeae

Elymus scabrifolius (Döll) J.H. Hunz.
Hordeum stenostachys Godr.
Hordeum vulgare var. *distichon* (L.) Hook. f.
Hordeum vulgare var. *vulgare* L.
Secale cereale L.
Triticum aestivum L.

Meliceae

Melica macra Nees
Melica sarmentosa Nees

Oryzeae

Leersia hexandra Sw.
Luziola peruviana Juss. ex J.F. Gmel.
Oryza latifolia Desv.
Oryza rufipogon Griff.
Oryza sativa L.
Zizaniopsis bonariensis (Balansa y Poitr.) Speg.

Paniceae

Axonopus compressus (Sw.) P. Beauv.
Axonopus suffultus (Mikan ex Trin.) Parodi
Cenchrus americanus (L.) Morrone
Cenchrus ciliaris L.
Cenchrus clandestinus (Hochst. ex Chiov.) Morrone
Cenchrus myosuroides Kunth
Cenchrus pilcomayensis (Mez) Morrone
Coleataenia prionitis (Nees) Soreng.
Digitaria eriantha Steud.
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.
Echinochloa colona (L.) Link
Echinochloa crusgalli (L.) P. Beauv.
Echinochloa helodes (Hack.) Parodi
Eriochloa punctata (L.) Desv. ex Ham.
Hymenachne amplexicaulis (Rudge) Nees
Oplismenus hirtellus (L.) P. Beauv.
Panicum bergii Arechav.
Panicum maximum Jacq.
Panicum miliaceum L.
Paspalum dilatatum Poir.
Paspalum notatum A. H. Liogier ex Flüggé
Paspalum quadrifarium Lam.
Paspalum urvillei Steud.
Setaria fiebrigii R.A.W. Herrm.
Setaria itálica (L.) P. Beauv.
Setaria parviflora (Poir.) Kerguélen
Stenotaphrum secundatum (Walter) Kuntze

Poeae

Agrostis gigantea Roth
Agrostis stolonifera L.
Avena fátua L.
Avena sativa L.
Avena sterilis L.
Briza subaristata Lam.
Dactylis glomerata L.
Deschampsia antarctica E. Desv.
Deyeuxia viridiflavescens (Poir.) Kunth
Festuca arundinacea Schreb.
Lolium multiflorum Lam.
Phalaris canariensis L.
Phalaris minor Retz.
Phalaris platensis Henrard ex Wacht.
Poa annua L.
Poa lanigera Nees
Polypogon monspeliensis (L.) Desf.
X Schedolium loliaceum (Huds.) Holub

Sacchareae

Andropogon lateralis Nees
Bothriochloa laguroides (DC.) Herter
Chrysopogon zizanioides (L.) Roberty
Coix lacryma–jobi L.
Cymbopogon citratus (DC.) Stapf
Elionurus muticus (Spreng.) Kuntze
Hemarthria altissima (Poir.) Stapf y C.E. Hubb.
Saccharum officinarum L.
Schizachyrium condensatum (Kunth) Nees
Sorghum bicolor (L.) Moench
Sorghum halepense (L.) Pers.
Zea mays L.

Stipeae

Amelichloa brachychaeta (Godr.) Arriaga y Barkworth
Nassella hyalina (Nees) Barkworth
Nassella neesiana (Trin. y Rupr.) Barkworth
Piptochaetium montevidense (Spreng.) Parodi
Piptochaetium stipoides (Trin. y Rupr.) Hack. ex Arechav.

Zoysieae

Spartina spartinae (Trin.) Merr.ex Hitchc.
Sporobolus indicus (L.) R. Br.
Sporobolus pyramidatus (Lam.) Hitchc.

Anexo VIII
Órdenes y familias propuestas por Thorne (1992) y Dahlgren y col. (1985)

Thorne (1992) **Orden**	**Familias**	**Géneros más comunes**	**Dahlgren y col. (1985).** **Orden**
Liliales	Liliaceae *s.s.*	*Fritillaria, Gagea, Lilium, Tulipa*	Liliales
	Alstroemeriaceae	*Alstroemeria*	
	Trilliaceae	*Paris, Trillium*	*Dioscoreales*
	Melanthiaceae	*Aletris, Melanthium, Schoenocaulon*	*Melanthiales*
Asparagales	*Asparagaceae*	*Asparagus, Convalaria, Herreria*	Asparagales
	Hemerocallidaceae	*Hemerocallis*	
	Agavaceae	*Agave, Yucca*	
	Dracaenaceae	*Cordyline, Dracaena, Sansevieria*	
	Amaryllidaceae	*Crinum, Narcissus, Zephyranthes*	
	Alliaceae	*Agapanthus, Allium y Nothoscordum*	

Anexo IX
Principales sinapomorfías de los órdenes de Gimnospermas y Monocotiledóneas

Sinapomorfías establecidos por APG III y APweb (Adaptada de Judd et ál., 2008).

Gimnospermas

Cycadales. La monofilia del Orden está soportada por análisis cladísticos basados en datos morfológicos y moleculares (secuencias de ADN).[1]

1. trazas foliares anilladas
2. presencia de canales de mucílagos
3. producción de cicasina
4. raíces coraloides (que albergan cianobacterias)
• plantas dioicas
• hojas grandes, pinnadas
• haces vasculares de las hojas anficribales (concéntricos)
• megasporófilos con porción apical estéril
• tubo polínico comúnmente ramificado.

Ginkgoales (familia: Ginkgoaceae). Reducido a una sola especie.

1. hojas flabeladas con venación dicotómica, caedizas
2. eje ovulífero llevando 2 óvulos terminales y erectos
• plantas dioicas
• 2 microsporangios péndulos
• tubo polínico ramificado
• semilla con capa interna carnosa.

1 Los caracteres exomorfológicos numerados constituyen sinapormorfías, mientras que los indicados con viñetas son caracteres normalmente empleados para identificar al grupo.

Gnetales. La monofilia del Orden no está totalmente esclarecida.

1. óvulo con brácteas envolventes
2. leño (xilema 2°) formado por vasos
3. ausencia de canales resiníferos
4. proyección micropilar del tegumento que produce una gota de polinización
• plantas dioicas
• raíces diarcas (con 2 cordones de protoxilema)
• hojas opuestas, fusionadas en la base.

Pinales. La monofilia del Orden no está totalmente esclarecida.

1. plantas monoicas
2. canales resiníferos en xilema y floema
3. presencia de ectomicorrizas
4. gametas 2-nucleadas, inmóviles
• hojas con una nervadura simple o pocas nervaduras
• conos ovulíferos con escama y bráctea tectriz más o menos próximas
• tubo polínico no ramificado
• exina del polen gruesa.

Monocotiledóneas

Alismatales. La monofilia del Orden está soportada por análisis cladísticos de secuencias de ADN (tanto nucleares como del cloroplasto).

1. tallos con escamas pequeñas o pelos glandulares a nivel de los nudos (en el interior de la base envainadora de la lámina)
2. anteras extrorsas
3. embrión grande y verde (clorofílicos; carácter compartido con *Amaryllidaceae*, Orden Asparagales)
• hierbas rizomatosas con adaptaciones para crecer en ambientes acuáticos o anegadizos
• inflorescencia en escapo (pedúnculo sin hojas)
• carpelos libres (o incompletamente fusionados)
• estigma seco y estilos separados
• placentación laminar
• semillas sin endosperma
• plántulas con hipocótilo y raíces bien desarrolladas
• células del tapete 1-nucleadas.

Arecales (familia: Arecaceae). La monofilia del Orden está soportada por análisis cladísticos basados en datos morfológicos y moleculares (ADNr 18S y varias secuencias de ADN).

1. tallo leñoso, no ramificado (estípite)
2. ápice del tallo con un meristema apical largo y notorio
3. hojas pecioladas, compuestas y dispuestas en espiral, con vainas cerradas
4. flores $\pm$ sésiles
5. inflorescencia protegida por una espata leñosa
6. un óvulo por carpelo
7. semillas grandes ($>$ de 1 cm de largo)
• fruto drupa
• nectarios septados
• con alcaloides.

Asparagales. La monofilia del Orden está soportada por análisis cladísticos basados en caracteres moleculares (ADNr 18S y varias secuencias de ADN).

1. epidermis externa de la cubierta seminal faltante (en los frutos carnosos) o presente y con tonalidades negruzcas debido a la presencia de fitomelanos (en los frutos secos)
2. tépalos sin manchas, ni guías de néctar
3. sin gen mitocondrial sdh3
• con crecimiento 2° anómalo
• nectarios en los septos del ovario
• anteras más largas que anchas
• células del tapete 2-4-nucleadas, microsporogénesis simultánea
• estilo único
• endosperma helobial (forma intermedia entre el endosperma nuclear y el celular)
• con ácido celidónico.

Commelinales. La monofilia del Orden está soportada por análisis cladísticos basados en datos moleculares (secuencias de rbcL, atpB y múltiples regiones de ADN) ya que las sinapormorfias morfológicas son ambiguas.

• inflorescencia en cimas helicoides
• flores generalmente zigomorfas
• pocos estambres fértiles
• micorrizas ausentes
• vasos con placas de perforación escalariformes

- endosperma abundante y del tipo helobial
- capa interna de la antera débil que se rompe tempranamente
- ceras de la cutícula no agregadas en barras cilíndricas
- con fenilfenalenonas.

Dioscoreales (familia: Dioscoreaceae). La monofilia del Orden está soportada por análisis cladísticos basados en datos morfológicos y moleculares (secuencias de ADN).

1. haces vasculares dispuestos en anillos
2. hojas retinervadas (vasos en tallo y hojas)
3. tépalos persistentes en el fruto
- lianas
- flores o inflorescencias con pelos glandulares
- ovario mayormente ínfero
- estilo corto, con ramas bien desarrolladas
- embrión pequeño
- con saponinas esteroidales.

Liliales. La monofilia del Orden está soportada por análisis cladísticos basados en datos morfológicos y moleculares (secuencias de ADN).

1. nectarios (no septales) en la base de los tépalos o de los filamentos del estambre
2. tépalos con guías de néctar
3. anteras extrorsas
- plantas geófitas (con bulbos, tubérculos o menos frecuente rizomas)
- hojas elípticas de venación reticulada y base no envainadora
- inflorescencia terminal
- numerosos óvulos por carpelo
- reserva de fructanos en tallos
- cubierta externa de la semilla sin fitomelanos
- con ácido celidónico y saponinas esteroidales
- ausencia del gen mitocondrial sdh3.

Poales. La monofilia del Orden está bien soportada por análisis cladísticos basados en datos moleculares (secuencias de ADN).

1. epidermis con cuerpos silíceos (SiO_2)
2. inflorescencias indeterminadas
3. ausencia de cristales de rafidios
- plantas típicamente herbáceas
- hojas acintadas (con vaina y lámina)
- flores pequeñas, protegidas por brácteas, sin nectarios
- estigma seco y estilos ramificados (formando "ramas estigmáticas") adaptados a la anemofilia

• vasos en las raíces, tallos y hojas, a menudo con placas de perforación simple
• micorrizas ausentes
• ausencia del gen mitocondrial sdh3.

Zingiberales. La monofilia del Orden está soportada por análisis cladísticos basados en datos morfológicos y moleculares (secuencias de ADN).

1. hierbas rizomatosas de gran porte (con pseudotallo)
2. hojas con peciolo bien desarrollado, nervadura central notoria y venación pinnada, con la lámina enrollada en forma de tubo en la yema
3. inflorescencias con brácteas grandes y persistentes
4. flores grandes (> de 2 cm de largo) y zigomorfas
5. anteras grandes (> de 5 mm de largo), polen inaperturado
6. ovario ínfero
7. semillas ariladas con perisperma
8. con almidón en los plástidos de los tubos cribosos
• androceo fuertemente reducido o modificado
• gineceo principalmente ínfero
• cotiledón no fotosintético
• presencia de SiO_2 en las células de las vainas de los haces vasculares.

Anexo X
Fórmulas florales de las principales familias de Monocotiledóneas

Fórmulas florales (adaptado de Judd y col., 2008)

Una fórmula floral es un sistema taquigráfico que representa la estructura de una flor con símbolos. Dicha fórmula consiste en 5 símbolos y 1 o más palabras. Los términos se separan con comas (,) o punto y comas (;).

El 1er. símbolo se refiere a la simetría de la flor. El símbolo (*) indica flor actimorfa, (X) flor zigomorfa (que sólo tiene simetría radial) y ($) flor asimétrica. El 2do. símbolo se refiere a la cantidad de sépalos, el 3ero. a la de pétalos y el 4to. a la de estambres. El 5to. símbolo indica las particularidades del gineceo: (G^{sup}) señala ovario súpero, (G_{inf}) indica ovario ínfero y (G_{med}) ovario medio o flor perígina. El número que acompaña al gineceo indica la cantidad de carpelos que lo forman. El 6to. término es una palabra que designa el tipo de fruto.

Interpretemos un ejemplo: ∗; K3; C3; A0; G^{sup} (3-6); baya, cápsula

Dicha fórmula se refiere a una flor actimorfa que presenta 3 sépalos libres (K3), 3 pétalos libres (C3) y carece de estambres (A0), es decir: es una flor pistilada o femenina. El gineceo es súpero y está formado por 3 a 6 carpelos soldados. El fruto que produce puede ser una baya o una cápsula.

Veamos ahora algunas variantes.

El círculo alrededor de los números indica que las piezas están soldadas, asi:

K(3) = cáliz con 3 sépalos soldados

Cuando la soldadura implica 2 o más ciclos, esto se indica con una línea que conecta a los números de las partes florales involucradas:

C(4); A2 = hay 2 estambres soldados a un tubo corolino de 4 pétalos

∗; K(5) ; C(5); A10; G^{med} 2 = presencia de hipantio donde sépalos y pétalos se unen al androceo

El signo (+) se utiliza para indicar diferencias entre los miembros de cualquier parte de la flor, asi:

A 5+5 = flor con 2 ciclos de estambres (por ejemplo: 5 largos y 5 cortos)

La esterilidad en las partes florales se indica colocando un punto a las estructuras no funcionales:

A (2•+2•) + 1 = androceo con 4 estaminodios y 1 estambre funcional

La variación en el número de partes florales se indica con un guión separando el número mínimo del máximo:

∗; K4-5; C4-5; A2-6; G^{sup} 3 = taxón con 4-5 sépalos y pétalos y entre 2 y 6 estambres

Cuando un ciclo está ausente se puede indicar con cero (0) en la posición que corresponda o indicar su ciclo de reemplazo:

∗; K5; C5; A0; G^{med} 2 = flor pistilada (sin estambres)

∗; K5; C5; A10; G0 = flor estaminada (ovario atrofiado)

∗; T6; A12; G^{sup} 3 = perianto constituido por 6 tépalos (T6) ya que el taxón no tiene sépalos, ni pétalos. Observe que el 2do. y el 3er. término se combinaron formando los tépalos.

Las fórmulas florales son herramientas que simplifican las particularidades de las distintas familias (Judd et ál., 2008) y facilitan la interpretación de los cambios en un contexto evolutivo.

Fórmulas florales de las principales familias de Monocotiledóneas

Familia	Fórmula floral
Agavaceae	∗ ó X; T-6; A6; $G^{sup}_{o\ inf}$ (3); cápsula
Alismataceae	∗; K3; C3; A6–∞; G^{sup} 6–∞; aquenio
Alliaceae	∗ ó X; T-6; A6; G^{sup} (3); cápsula
Aloeaceae	∗ ó X; T-6; A6; G^{sup} (3); cápsula
Amaryllidaceae	∗ ó X; T-6; A6; G_{inf} (3); cápsula
Araceae	∗; T-4-6- ó -0-; A1–6; G^{sup} (1–3); baya, utrículo
Arecaceae (Palmeras)	∗; K3; C3; A6–∞; G^{sup} (3); drupa, baya
Bromeliaceae	∗; K3; C3; A6; $G^{sup}_{o\ inf}$ (3); cápsula, baya
Cannaceae	$; K3; C(3) ; A1 ó (2•+2•+) ½ + ½• ; G_{inf} (3); cápsula
Commelinaceae	∗; K3; C3; A3 ó 6; G^{sup} (3); cápsula
Cyperaceae	∗; T-0-6; A1-3(-6); G^{sup} (3); aquenio
Dioscoreaceae	Estaminada: ∗; T-6; A6; G0 Pistilada: ∗; T-6; A0; G_{inf} (3); cápsula, sámara, baya
Hydrocharitaceae	Estaminada: ∗; K3; C3; A2–∞; G0 Pistilada: ∗; K3; C3; A0; G^{sup} (3-6); baya, cápsula
Iridaceae	∗ ó X; T-6; A3; G_{inf} (3); cápsula
Juncaceae	∗; T-6; A(3-)6; G^{sup} (3); cápsula
Lemnaceae	ver Araceae
Liliaceae	∗; T-6; A6; G^{sup} (3); cápsula, baya

Limnocharitaceae	ver Alismataceae
Marantaceae	$; K3; C(3) ; A1 ó 2•+2• + (½ + ½•) ; G_{inf}(3) ; cápsula, baya
Orchidaceae	X; T5+1; A1 ó 2; G_{inf}(3); cápsula
Poaceae (Gramíneas)	∗; T-2; A(1-)3(-6); G^{sup}(2-3); cariopsis
Pontederiaceae	∗ ó X; T-(6); A6; G^{sup} 3 ; cápsula, nuez
Potamogetonaceae	∗; T-0; A4; G^{sup} 4; aquenio, drupa
Smilacaceae	Estaminada: ∗; T-6; A6; G0 Pistilada: ∗; T-6; A0; G^{sup}(3); baya
Typhaceae	Estaminada: ∗; T1–∞; A1–8; G0 Pistilada: ∗; T3–∞; A0; G^{sup}(1); drupa, folículo
Zingiberaceae	X; K(3); C(2+1); A(2•+2•) + 1; G^{sup}(3); cápsula, baya

Referencias bibliográficas

Andrews, H.N. (1961): *Studies in Palaeoboyany*. New York: John Wiley y Sons.

APG I, Bremer, K.; Chase, M.W.; Stevens, P.F.; Anderberg, A.A.; Backlund, A.; Bremer, B.; Briggs, B.G.; Endress, P.K.; Fay, M.F.; Goldblatt, P.; Gustafsson, M.H.G.; Hoot, S.B.; Judd, W.S.; Kallersjo, M.; Kellogg, E.A.; Kron, K.A.; Les, D.H.; Morton, C.A.; Nickrent, D.L.; Olmstead, R.G.; Price, R.A.; Quinn, C.J.; Rodman, J.E.; Rudall, P.J.; Savolainen, V.; Soltis, D.E.; Soltis, P.S.; Sytsma, K.J. y Thulin, M. (Angiosperm Phylogeny Group) (1998): «An Ordinal Classification for the Families of Flowering Plants».*Annals of the Missouri Botanical Garden*(85), 531–553.

APG II, Bremer, B.; Bremer, K.; Chase, M.W.; Reveal, J.L.; Soltis, D.E.; Soltis, P.S.; Stevens, P.F.; Anderberg, A.A.; Fay, M.F.; Goldblatt, P.; Judd, W.S.; Källersjö, M.; Kårehed, J.; Kron, K.A.; Lundberg, J.; Nickrent, D.L.; Olmstead, R.G.; Oxelmann, B.; Pires, J.C.; Rodman, J.R.; Rudall, P.J.; Savolainen, V.; Sytsma, K.J.; van der Bank, M.; Wurdack, K.; Xiang, J.Q.Y. y Zmartzy, S. (Angiosperm Phylogeny Group) (2003): *The update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II*. Botanical Journal of the Linnean Society (141), 399–436.

APG III, Bremer, B.; Bremer, K.; Chase, M.W.; Fay, M.F.; Reveal, J.L.; Soltis, D.E.; Soltis, P.S.; Stevens, P.F.; Anderberg, A.A.; Moore, M.J.; Olmstead, R.G.; Rudall, P.J.; Sytsma, K.J.;Tank, D.C.; Wurdack, K.; Xiang, J.Q.Y. y Zmartzy, S.(Angiosperm Phylogeny Group) (2009): «An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III». *Botanical Journal of the Linnean Society*(161), 105–121.

Arnold, C.A. (1948): «Classification of gymnosperms from the viewpoint of palaeobotany». *Botanical Gazette*. (110), 2–12.

Ax, P. (1996): *Multicelular Animals. A New Approach to the Phylogenetic Order in Nature*. Springer–Verlag.Berlin.Buffon, G.L. 1749. Histoire Naturelle. Paris: Imprimerie Royale.

Behnke, H.D. (1971): *Sieve–tube plastids of Magnoliidae and Ranunculidae in relation to systematics*. Taxon 20(5/6), 723–730.

Behnke, H.D. y Barthlott, W. (1983): *New evidence from the ultrastructural and micromorphological fields in angiosperm classification.* Nord. J. Bot. 3, 43–66.

Bentham, G. y Hooker, J.D. (1883): *Genera Plantarum*, vol. III. Londres: Reeve y Co.

Cabrera, A.L. (1964): *Las plantas acuáticas*. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires. Cavalier–Smith, T. (2004).*Only six kingdoms of life*. Proc. R. Soc. Lond. B 271, 1251–1262.

Chamberlain, C.J. (1935): *Gymnosperms. Structure and Evolution*.Chicago: Chicago Univ. Press.

Chapman A.D. (2005): *Numbers of living species in Australia and the World*.Australian Government, Departament of the Environment and Heritage. DOI.978 0 642 56850 2.

Chase, M.W. (2004): *Monocot relationships: an overview*.Amer. J. Bot. 91, 1645–1655.

Chase, M.W.; Reveal, J.L. y Fay, M.F. (2009): «A subfamilial classification for the expanded asparagalean families Amaryllidaceae, Asparagaceae and Xanthorrhoeaceae». Botanical Journal of the Linnean Society *161* (2), 132–136.

Chatton, E. (1937): *Titres et travaux scientifiques (1906–1937)*. Sète, Francia: E. Sottano.

Christenhusz, M.J.M.; Reveal, J. L.; Farjon, A.; Gardner, M.F.; Mill, R.R. y Chase, M.W. (2011): *A new classification and linear sequence of extant gymnosperms*.Phytotaxa 19, 55–70.

Clayton, W.D. y Renvoize, S.A. (1986): *Genera Graminum*. Grasses of the World, Kew Bull. Addit. Ser. 13:1–389, Londres.

Connor, H.E. (1979): «Breeding systems in the grasses: a survey».*New Zealand Journal of Botany* 17, 547–574.

Copeland, H.F. (1956): *The classification of lower organisms*. Palo Alto, California: Pacific Books.

Coulter, J.M. y Chamberlain, C.J. (1917): *Morphology of gymnosperms*.Chicago: The University of Chicago Press.

Cronquist, A. (1981): *An integrated system of classification of flowering plants*.New York: Columbia University Press.

Cronquist, A. (1988): *The evolution and classification of flowering plants*. 2º edition. The New York Botanical Garden, Bronx.

Cronquist, A.; Takhtajan, A. y Zimmermann, W. (1966): *On the higher taxa of embryobionta*. Taxon 15(4), 129–134.

Dahlgren, R. (1983): *General aspects of angiosperm evolution and macrosystematics*. Nord. J. Bot. 3,119–149.

Dahlgren, R.M.T.; Clifford, H.T. y Yeo, P.F. (1985): *The families of the monocotyledons: structure, evolution and taxonomy*. Springer–Verlag, Berlin, Germany.

Davis, G.L. (1966): *Systematic embryology of the angiosperms*. New York

Endress, P.K. (1995): «Major evolutionary traits of monocot flowers». P.J. Rudall, P.J. Cribb, D.F. Cutler and C.J. Humphries (eds.). *Monocotyledons: systematics and evolution* (43–79). Kew: Royal Botanic Gardens.

Engler, A.H.G. y Diels, L. (1936): *Syllabus der Pflanzenfamilien.* 11 ed. Berlin: V. VonGebruder, Borntaeger.

Gandolfo, M.A.; Nixon, K.C.; Crepet, W.L.; Stevenson, D.W. y Friis, E.M. (1998): *Oldest known fossils of monocotyledons*. *Nature*, 394, 532-533.

García, R. y García, J.J. (1949): *Glosario de términos relacionados con propiedades físico–mecánicas de las maderas*. Rev. Lilloa (18), 111–132.

Gifford, E.M. y Foster, A.S. (1989): *Morphology and evolution of Vascular Plants*. 3ra. ed. San Francisco: W.H. Freeman y Co.

González, F. (1999): «Monocotiledóneas y Dicotiledóneas: un sistema de clasificación que acaba con el siglo». *Rev. Acad. Colomb. Cienc. 23*(87), 195–204.

Gutiérrez, H. F. (ed.) (2010): *Botánica Sistemática de las Plantas con Semillas*. 1ra. ed. Colección Cátedra. Santa Fe: Ediciones UNL.

Haeckel, E. (1866): *Generelle Morphologie der Organismen*. Vol. I y II. Berlin: G. Reiner.

Hennig, W. (1966): *Phylogenetic Systematics*. Urbana: University of Illinois Press.

Heywood, V.H. (1985): *Las plantas con flores*. España: Ed. Revert.

Hutchinson, J. (1959): *The families of flowering plants*. 2da. edition. Clarendon Press, Oxford

Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellog, E.A., Stevens, **P.F. y Donoghue, M.J.** (2007): «Liliaceae».*Plant Systematics: A phylogenetic approach*. 3ra. Ed. Massachusetts: Sinauer Associates.

Judziewicz, E.J., Soreng, R.J., Davidse, G., Peterson, P.M., Filgueiras, T. S. y Zuloaga, F.O. (2000): «Catalogue of New World Grasses (Poaceae): I. Subfamilies Anomochlooideae, Bambusoideae, Ehrhartoideae, and Pharoideae». *Contr. U.S. Natl. Herb*., *39*, 1–128.

Leegood, R.C. (1993): «Carbon Dioxide Concentrating Mechanisms». P.J. Lea and R.C. Leegood (Eds.). *Plant Biochemistry and Molecular Biology*. UK: John Wiley and Sons, Ltd.

León, J. (1987): *Botánica de los cultivos tropicales.*San José de Costa Rica: IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura).

López Bellido, L. (1991): Cereales. Cultivos herbáceos Vol. I. Madrid: Mundi Prensa Libros S.A.

Margulis, L. y Chapman, M.J. (2009): *Kingdoms and Domains: An Illustrated Guide to the Phyla of Life on Earth*. 4th ed. Academic Press, Boston.

Mayr, E. (1969): *Principles of Systematic Zoology*. New YorK: McGraw–Hill.

Meyen, S.I. (1984): «Basic features of Gymnosperms Systematics and Phylogeny as evidencied by the fossil record». *Bot. Rev. 50*(1), 1–111.

Nicora, E.G. y Rúgulo de Agrasar, Z.E. (1987): *Los Géneros de Gramíneas de América Austral.* Buenos Aires: Hemisferio Sur.

Pant, D.D. (1957): «The classification of gymnospermous plants».*Palaeobotanist*, *6*, 65–70.

Parodi, L.R. (1961): «Gramíneas argentinas nuevas o críticas.III». *Rev. Argent. Agron. 28*, 100–125.

Peterson, P.M., Soreng, R.J., Davidse, G., Filgueiras, T.S., Zuloaga, F. O., y Judziewicz, E. J. (2001): «Catalogue of New WorldGrasses (Poaceae): II. Subfamily Chloridoideae». *Contr. U.S. Natl. Herb*. *41*, 1–255.

Pilger, R. y Melchior, H. (1954): «Gymnospermae». Melchior H., Werdermann, E. (eds.). *A. Engler´s Syllabus der Pflanzenfamilien*, *1*: 312–324.

Raunkier, C.C. (1934): *The life forms of plants and statistical plant geography*. Oxford: Oxford University Press.

Singh, G. (2010): *Plant Systematics: an integrated approach*. 3ra. ed. New Hampshire: Science Publishers.

Smets, E.F. (1988): «La presence des "nectaria persistentia" chez les Magnoliophytina (Angiosperms)». *Candollea*, *43*, 709–716.

Soreng, R.J., Davidse, G., Peterson, P.M., Zuloaga, F.O., Judziewicz, E.J., Filgueiras, T.S. y Morrone, O. (2003a): «A world–wide phylogenetic classification of poaceae (gramineae).On–line taxonomic novelties and updates, distributional additions and corrections, and editorial changes since the four published volumes of the Catalogue of New World Grasses (Poaceae)» published in *Contr. U.S. Natl. Herb*. vols. 39, 41, 46, y 48. Última revisión el 13–XII–2011. Disponible en: http://www.tropicos.org/Project/CNWG. En: R.J. Soreng, G. Davidse, P. M. Peterson, F.O. Zuloaga, T.S. Filgueiras, E.J. Judziewicz y O. Morrone. Internet Cat. New World Grasses. Missouri Botanical Garden, St. Louis.

Soreng, R.J., Peterson, P.M., Davidse, G., Judziewicz, E., Zuloaga, F.O., Filgueiras, T.S. y Morrone, O. (2003b): «Catalogue of New World Grasses (Poaceae): IV. Subfamily Pooideae». *Contr. U.S. Natl. Herb.*, *48*, 1–730.

Sporne, K.R. (1974): *The morphology of Gymnosperms*.Londres: Hutchinson University Library.

Stewart, W.N. (1983): *Palaeobotany and the evolution of plants*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.

Takhtajan, A.L. (1980): «Outline of the classification of flowering plants (Magnoliophyta)». *Bot. Rev. 46*, 225–359.

Takthtajan, A.L. (1997): *Diversity and classification of flowering plants*.New York: Columbia University Press.

Thorne, R.F. (1992): *Classification and geography of the flowering plants. Bot. Rev. (Lancaster): 58*: 225-348.

Van Tieghem, P. (1898): *Elements de Botanique*. 3ra. ed.Masson, Paris.

Varela, C. (2009): «Efecto de las guías de néctar sobre la eficiencia de polinización en Alstroemeria aurea (Alstroemeriaceae)». *Darwiniana*,*47*(2): 271–277.

Whittaker, R.H. (1959): «On the broad classification of organisms».*Quarterly Review of Biology*, *34*, 210–226.
Woese, C.R.; Kandler, O y Wheelis, M.L. (1990): «Towards a Natural System of Organisms: Proposal for the domains Archaea, Bacteria, and Eucarya». *Proceedings of the National Academy of Sciences. USA*, *87*(12), 4576–4579.
Zomlefer, W.V. (1994): *Flowering Plant Families*. Chapel Hill, University of North Carolina Press.
Zuloaga, F.O., Morrone, O., Davidse, G., Filgueiras, T.S., Peterson, P.M., Soreng, R.J. y Judziewicz, E. (2003): «Catalogue of New World Grasses (Poaceae): III. Subfamilies Panicoideae, Aristidoideae, Arundinoideae, and Danthonioideae».*Contr. U.S. Natl. Herb., 46*, 1–662.

Sitios web consultados

http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%9Altimo_antepasado_com%C3%BAn_universal
http://es.wikipedia.org/wiki/Ser_vivo
http://www.botanical–online.com/medicinalscanceralimentacion.htm
http://www.tropicos.org/Project/CNWG

Índice alfabético

Índice de cuadros

Índice de figuras

Índice de recuadros

.02
BOTÁNICA SISTEMÁTICA DE LAS PLANTAS CON SEMILLAS

Hugo Gutiérrez
Ana María Lucchetti
(colaboradora)

C Á T E D R A

Botánica sistemática de las plantas con semillas es un libro de texto sobre la clasificación de las plantas con semillas.
Describe, a nivel de familias, dos importantes grupos taxonómicos: las Gimnosperma y las Monocotiledóneas. Contempla la descripción de las principales familias botánicas representadas en la flora autóctona de nuestro país, como también de aquellas con representantes ampliamente conocidos por su utilidad para el hombre. El desarrollo de cada familia está acompañado de ilustraciones de sus especies representativas, e incluye ejemplos de los taxones que las integran, con un breve comentario de los mismos. En la selección de las especies se prioriza las plantas autóctonas, en procura de estimular la observación y el conocimiento de nuestra flora, escasamente difundida en libros de estudio. También, se mencionan ejemplos de especies exóticas, en especial cuando son de utilidad para el hombre y su cultivo les haya dado popularidad.
Se describen 40 familias las que se ordenan alfabéticamente por grupo (10 corresponden a Gimnospermas y 30 son Monocotiledóneas). Este ordenamiento permite seguir tres sistemas de clasificación muy utilizados en la enseñanza de la sistemática: la escuela europea (Engler), el sistema americano (Cronquist) y la reciente propuesta de APG (Grupo Filogenético de Angiospermas). Así, en el tratamiento de cada familia botánica, el lector dispone de diferentes ordenamientos para ampliar su visión de la Taxonomía Vegetal.

edicionesUNL